The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.276
1890

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/dinglerspolytech276augs

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg in Stuttgart. und Docent Dr. H. Kast in Karlsruhe.

Sechste Reihe. Sechsundzwanzigster Band.

Jahrgang 1890.

Mit 121 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Zweihundertsechsundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1890.

Mit 121 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OUDHEDEN

Inhalt des zweihundertsechsundsiebenzigsten Bandes.

(1890.)

Abhandlungen, Berichte u. dgl. S. 1. 49. 97. 145. 193. 241. 289. 337. 385. 433. 481. 529. 577.

Kleinere Mittheilungen S. 47. 93. 143. 192. 236. 287. 333. 379. 428. 476. 525. 573. 597.

Namen- und Sachregister des 276. Bandes von Dingler's polytechn. Journal S. 601.

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. **1874 212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, *Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 272 * S. 145.)

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Wilhelm Thau in Friedrich-Wilhelmshütte bei Troisdorf hat ein Verfahren zur Nutzbarmachung von Eisenerzklein, wasser-, kohlensäure- und bitumenhaltigen Eisenerzen, vorgeschlagen, welches darin besteht, dafs diese Stoffe zunächst getrocknet bezieh. entgast und darauf auf dem Herd eines beliebigen Flammofens entweder für sich allein oder mit passenden Flufsmitteln zu einer Eisenschlacke verschmolzen werden, welche dann durch den Hochofenprocefs weiter auf Roheisen verarbeitet werden soll. Das gleiche Verfahren, bei welchem die Benutzung des Flammofens wohl als das Eigenartige desselben angesehen werden mufs, soll auch auf Rotheisenstein, Magneteisenstein, Eisenglanz oder manganhaltige Eisenerze, überhaupt auf Eisen- und Manganerze jeglicher Art und Korngröfse anwendbar sein (vergl. D. R. P. Nr. 47132 vom 9. September 1888 und Zusatz Nr. 49963 vom 10. Juli 1889).

In Fig. 1 Taf. 1 ist ein Schachtofen zur direkten Eisenerzeugung dargestellt (Britisches Patent Nr. 10206 vom 21. Juli 1887. *H. C. Bull und Co., Limited und Henry Clay Bull* in London).

Dieser Schachtofen *a* steht im Gestell durch je einen Kanal *b* mit 2 Herdöfen *c* in Verbindung, welche durch die Kanäle *d e* und abwechselnde Schlitze mit erhitztem Gas und Luft gespeist werden. Letztere müssen in den Herdöfen einen geringen Ueberdruck haben und werden durch die Beschickung des Schachtofens hindurchgesaugt. Der Kernschacht des letzteren ruht zum Theil auf einem Kühlkasten *f*. Der Herdofen *c* hat ein abnehmbares Gewölbe mit Beschickungsöffnung und einen auf Schraubenwinden ruhenden senkbaren basischen Herd, welcher gegen den Kühlkasten *g* gepreſst werden kann. *h* sind Arbeitsthüren und *i* ist eine Oeffnung, um im Kanal *b* einen Damm aufführen zu können. Der Schachtofen wird mit geröstetem Erz, Kalkstein und Kohle (Briquetts) gefüllt, wonach heifses Gas und Luft durch den Herdofen und die Beschickung gesaugt werden. Durch einen Ueberschufs an Gas wird das Erz reducirt, gekohlt und im Gestell des Schachtofens geschmolzen.

Eisen und Schlacke fliefsen in einen der Herdöfen, welche abwechselnd benutzt werden. In diesen werden Zuschläge gemacht, um die Schlacke in eine sehr basische zu verwandeln. Ist der gewünschte Grad von Reinheit erreicht, so errichtet man im Kanal *b* durch die Thür *i* einen Damm und verhindert dadurch einen ferneren Eintritt von Eisen und Schlacke in den Herd. Man setzt dann in diesem das Ferromangan zu und sticht ab. Zu einer Anlage mit einem Reductions-Schachtofen und 2 Herdöfen gehören ein doppelter Giefskrahn mit 2 Giefspfannen, 2 Röstöfen für Erz und Kalkstein und 2 Schmelzöfen für Spiegeleisen. Auf der entgegengesetzten Seite des Reductionsofens stehen 4 Winderhitzer, zu beiden Seiten derselben je 10 Gaserzeuger, hinter den Winderhitzern 5 Dampfkessel u. s. w. (Stahl und Eisen 1888 S. 624.)

Das britische Patent Nr. 10204 vom 21. Juli 1887 und das deutsche Patent Nr. 46751 vom 13 Juli 1888 beziehen sich auf die Einrichtung eines der oben erwähnten Röstöfen. Um das Material continuirlich abziehen zu können, erhalten die betreffenden Röstöfen doppelte bewegliche Roste, welche derartig über einander angeordnet sind, dafs der eine in die Beschickung, die auf dem unteren Roste ruht, eingetrieben werden kann, während der untere Rost weggezogen wird; alles Material, welches dann unter dem oberen Rost liegt, fällt als abgeröstet heraus und kann weggeschafft werden. Derjenige Theil der Beschickung, der auf dem oberen Rost liegt, ist hingegen nur theilweise geröstet.

Der in den Fig. 2 bis 9 erläuterte Ofen von cylindrischer Form hat ein Gestell *A* aus feuerfesten Steinen, das durch Eisenbänder *a* zusammengehalten wird. Der schwingende Rost besteht aus zwei Sätzen hohler Stangen b, welche an dem hohlen Kreuzstück b_1 befestigt sind. Letzteres wird durch die Hängerohre b_2 gehalten, welche in Lagern *C* an der Gicht des Ofens drehbar angeordnet sind. Die Stangen *b* des Rostes werden durch Oeffnungen *d* in den metallischen Ring *D* eingeführt und zurückgezogen. Sowohl dieser als auch die Stangen *b* werden durch Wasser gekühlt. Letzteres tritt in die Rohre b_2 durch ein in der Zeichnung nicht veranschaulichtes Rohr ein. Die Rohre b_2 communiciren mit dem äufseren Theil b_3 der hohlen Kreuzstücke b_1, welche letztere durch eine Wand b_4 in zwei Theile getheilt sind. Das Wasser fliefst aus der Kammer b_1 durch die dünnen Rohre b_5, welche sich an der Wand von b_4 anschliefsen. Sodann streicht es an den Innenflächen des Rohres *b* entlang und geht durch die zweite in Folge der Wand b_4 in dem Kreuzstück b_1 gebildete Kammer b_6 durch eins der Rohre b_2 wieder in das Freie. Die Wasserkühlung des hohlen Ringstückes *D* geschieht durch ein Zu- und ein Abströmungsrohr. An dem Boden des Ofens ist ein zweites hohles Ringstück *E* angeordnet, welches Oeffnungen e_1 besitzt.

Dieses Ringstück dient dreierlei Zwecken: Es soll 1) das Mauerwerk zwischen *E* und dem Ringstück *D* tragen, 2) einen Sitz für den

Rost *F* bilden, 3) Rohre *e* aufnehmen (durch welche Gas und Luft in das Innere des Ofens einströmen) und diese Rohre *e* kühlen. Der Rost *F* besteht aus einem Stück; derselbe ist bei *f* drehbar an dem Ofen aufgehängt und durch Riegel, Knaggen und Bolzen mit dem Ofen verbunden. Die *Bunsen*-Rohre *e* nehmen Luft und Gas in den entsprechenden Verhältnissen auf, welche durch ein an der Gicht angeordnetes *Körting*sches Dampfstrahlgebläse angesaugt werden und durch die Rohre *E* und die Beschickung des Ofens hindurchstreichen. Infolge der Anordnung des Dampfstrahlgebläses herrscht im Innern des Ofens ein gewisses Vacuum. Der Fülltrichter *H* mit Füllglocke dient zum Einfüllen des zu röstenden Materials. Der Fülltrichter wird durch einen Hebel *J* in der Weise, wie dies bei gewöhnlichen Schmelzöfen der Fall ist, auf- und abbewegt. Der ganze Ofen wird durch Säulen *J*, welche mit Flantschen i_1 versehen sind, auf welch letzteren das Ringstück *E* ruht, getragen. Die anderen Flantschen *g*, Fig. 4, an dem Ringstück *D* dienen zum Tragen eines Theiles des Ofengewichtes und ruhen auf den Köpfen der Säule *J*.

Der Mechanismus zum Schwingenlassen der beweglichen Roste *b* ist in Fig. 8 und 9 zur Darstellung gebracht und besteht aus Zahnstangen *k*, die an den Kreuzstücken b_1 befestigt sind und durch einen Zahntrieb, der in der Zeichnung nicht dargestellt ist und zwischen der oberen und der unteren Zahnstange liegt, gegen einander oder aus einander bewegt werden. Der Zahntrieb sitzt auf einer kleinen Welle k_1, auf welcher das Handkreuz k_2 befestigt ist, und indem man das Handkreuz k_2 nach der einen oder anderen Richtung dreht, werden entweder die Zahnstangen *k* und damit die Roste *b* aus einander getrieben oder einander genähert. Der Rahmen k_3 ist durch die Welle k_1, deren hinteres Ende mittels der Platte k_4 an dem Ofen befestigt ist, an dem Ofen festgehalten.

Die Wirkungsweise des Ofens beim Rösten ist folgende:

Angenommen, es sollen Metallerze oder Kalksteine für einen Gebläseofen (Hochofen) geröstet werden, so werden zunächst die schwingenden Roststäbe *b* aus dem Ofen gezogen, der Rost *f* geschlossen und das Material durch den Fülltrichter in gewöhnlicher Weise eingefüllt, bis es den Ofen bis an die Trichtermündung anfüllt. Dann wird der Fülltrichter geschlossen, der Exhaustor in Thätigkeit gesetzt, so dafs Luft und Gas durch die Rohre *e* in den Ofen eintreten, und dieses Gas entzündet.

Jetzt geht der Röstprozefs vor sich und wird eine genügende Spanne Zeit hindurch fortgesetzt, welche selbstredend abhängig ist von den zu behandelnden Materialien und dem Grad der Röstung. In Folge der Röstung wird derjenige Theil der Beschickung, welcher am nächsten den Rohren *e* liegt, zuerst fertig geröstet und wenn dann derjenige Theil der Beschickung, welcher zwischen den Rohren *e* und dem Ringstück *D*

liegt, genügend geröstet ist, was also ungefähr $^1/_4$ der Ladung ausmacht, so werden die Stangen *b* des schwingenden Rostes in die Beschickung eingepreſst und in diejenige Lage gebracht, welche durch die Fig. 2 und 4 angegeben ist. Hierauf wird der untere Rost *F* geöffnet, so daſs er um die Gelenke *f*, Fig. 3, sich dreht und in eine senkrechte Lage kommt, wobei das geröstete Material aus dem Ofen herausfällt. Wenn nun so dieser Theil der Beschickung geladen ist, so wird der Rost *F* wieder geschlossen und die Roststange *b* wieder zurückgezogen. In Folge dessen fällt der übrige Theil der Beschickung wieder auf den Rost *F*. Hierauf wird frisches zu röstendes Material in den Ofen aufgefüllt und das Rösten in der beschriebenen Weise wiederholt. Soll Material für Hochöfen geröstet werden, so empfiehlt es sich, zwei der beschriebenen Oefen in Anwendung zu bringen und oberhalb der Gicht aufzustellen: sie werden in diesem Falle vortheilhaft auf Räder gestellt, und zwar zu dem Zwecke, daſs einer von den Oefen zum Rösten dient und direkt über den Fülltrichter des Hochofens zu stehen kommt, während der andere zum Zwecke von Reparaturen bei Seite geschoben wird. Die beiden Oefen werden dann abwechselnd zur Anwendung gebracht, derart, daſs immer bloſs einer derselben in Gang ist. Der vorstehend beschriebene Ofen mit doppeltem Rost soll für alle ähnlichen Röstzwecke verwendbar sein.

Die von *Martin Boeker* in Friedenshütte bei Morgenroth (Oberschlesien) vorgeschlagene Anordnung verschieden groſser Kanalquerschnitte in den Winderhitzern nach System *Cowper* bezweckt eine gleichmäſsige Vertheilung der Heizgase über den gesammten Querschnitt und daher bessere Ausnützung der gegebenen Wärme (D. R. P. Nr. 49 721 vom 23. Jan. 1889).

Bei dem in Fig. 10 und 11 in Längs- und Querschnitt dargestellten Regenerator-Winderhitzer treten die Gase unten bei *E* in den Feuerkanal *F*, vereinigen sich mit der Verbrennungsluft, und die sich bildende Flamme steigt in dem Kanal *F* auf, um in dem den Regenerator überdeckenden Gewölbe in den umgebenden Winderhitzungsraum umzubiegen. Die Verbrennungsgase durchströmen dann die zwischen den feuerfesten Füllungssteinen freigelassenen Zwischenräume (Kanäle *k*) und geben an die Steinmasse ihre Wärme ab, um schliefslich durch das der Gaseinströmung gegenüberliegende Kaminventil *K* zu entweichen. Ist die Kammer genügend erhitzt, so schliefst man die Gase und Verbrennungsluft ab und läfst bei *G* den kalten Wind in die Kammer eintreten. Dieser durchströmt von unten nach oben die Kanäle zwischen den stark erhitzten Steinmassen, geht im Kanal *F* abwärts und dann, selbst stark erhitzt, nach dem Hochofen.

Die ursprünglichen *Cowper*-Apparate mit centraler Flammenzufuhr haben den groſsen Nachtheil, daſs die aus dem Gewölbe niederwärts strömenden Heizgase, dem Essenzuge folgend, einen um so gröſseren

Theil der Steinmasse unberührt lassen, je gröfser der Durchmesser und je kleiner die Höhe des Apparates ist. Aus diesem Grunde baut man neuerdings Winderhitzer nach *Cowper* mit geringerem Durchmesser und gröfserer Höhe, bei denen der Feuerkanal seitlich, dicht an die innere Peripherie des Apparates grenzend, angeordnet ist, so dafs die Steinfüllung im Grundrifs halbmondförmige Gestalt annimmt. Aber auch diesen abgeänderten Apparaten macht man den Vorwurf, dafs die Heizgase die seitlich in Bezug auf die Zugrichtung gelegenen Kanäle nur unvollkommen bestreichen, also eine sehr ungleiche Gasvertheilung stattfindet, wodurch ein ungünstiger Heizeffect entsteht.

Um die Uebelstände der bisherigen *Cowper*-Apparate ganz zu beseitigen, also eine möglichst gleichmäfsige Vertheilung des Gasstromes über den ganzen Apparat zu erreichen, sind bei dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung nicht mehr, wie bisher, gleiche Kanalquerschnitte, sondern solche von verschiedener Gröfse angeordnet.

Für eine vollständig gleichmäfsige Gasvertheilung müssen die Querschnitte von der Mitte aus zu beiden Seiten der Hauptzugrichtung, welche in der beiliegenden Zeichnung durch den Pfeil *z z* (Fig. 11) bezeichnet ist, immer mehr erweitert werden. Es wird diese Anordnung mit grofsen Unbequemlichkeiten und Kosten verbunden sein, daher wird vorgezogen, nur einige wenige Abtheilungen mit verschiedenen Querschnitten zu wählen. Durch die Anordnung von drei oder auch nur zwei verschieden grofsen Querschnitten *K* soll man nach der Patentschrift schon dem gewünschten Ziele nahe kommen. Die Fig. 12 und 13 stellen Kanalquerschnitte in zwei verschiedenen Gröfsen dar; die in der Mitte längs der Zugrichtung unterhalb der Reihe *a* gelegenen mögen $^{175}/_{175}{}^{mm}$ oder $^{130}/_{130}{}^{mm}$, die zu beiden Seiten oberhalb der Reihe *a* $^{200}/_{200}$ bezieh. $^{160}/_{160}{}^{mm}$ Weite haben. (Vergleiche auch die Mittheilungen des Erfinders hinsichtlich der Versuche und Ergebnisse in Friedenshütte in *Stahl und Eisen* 1889, S. 920.)

Horace Massicko und *Walter Crooke* in Panish of Millom (County of Cumberland, England) bringen in einem Winderhitzer eine centrale Verbrennungskammer an, in welcher Gas und Luft zunächst zusammengeführt werden und daselbst verbrennen. Sodann sind drei Gruppen von Kanälen vorhanden, in welchen die Verbrennungsgase aufwärts, abwärts und wieder aufwärts steigen, um dann zur Esse zu strömen. Der Wind macht den umgekehrten Weg. (Patent der Vereinigten Staaten von Nordamerika Nr. 398840.)

Anstatt den Wärmespeichern der steinernen Winderhitzer für Hochofenanlagen die Wärme wie bisher durch Verbrennen von Hochofengasen zuzuführen, schlägt *Fr. G. Bremme* in Julienhütte bei Bobrek (Ob.-Schles.) vor, die Koksofengase, welche zur Theer- und Ammoniakgewinnung gedient haben, zu verwenden. (D. R. P. Nr. 49277 vom 5. October 1888.)

Die Hochofengase enthalten als brennbare Gase nur 20 bis 24 Proc. CO, sind also arm an Brennwerth, weshalb ihre Ausnutzung in den steinernen Winderhitzern eine schwierige ist.

Der Ausnutzung der Hochofengase noch hinderlicher ist der grofse Gehalt derselben an Alkali, Zink, Zinkoxyd, Manganoxydoxydul und an anderem Staub.

Wenn eine gute Verbrennung der Hochofengase erreicht wird, steigt die Temperatur in den steinernen Winderhitzern so hoch, dafs sich diese Stoffe mit den feuerfesten Steinen der steinernen Winderhitzer verbinden und flüssige Schlacken bilden.

Die Folge dieser Schmelzung ist die Zerstörung der steinernen Winderhitzer, d. h. eines grofsen Anlagekapitals.

Um dieser Zerstörung entgegenzuarbeiten, hat man grofse kostbare Niederschlag- und Waschein richtungen für die Hochofengase zur Anwendung gebracht, ohne dadurch jedoch die geschilderten Uebelstände ganz beseitigen zu können.

Dagegen bieten die durch Abkühlung und Waschen von Theer und Ammoniak befreiten Koksofengase, welche auf den Hochofenanlagen vorhanden sind, ein ausgezeichnetes Brennmaterial für die steinernen Winderhitzer.

Diese Koksofengase bestehen hauptsächlich aus CH_4 und H, sind deshalb sehr leicht verbrennlich, haben einen hohen Brennwerth, sind ganz staubfrei und eignen sich deshalb vorzüglich dazu, in den Wärmespeichern der steinernen Winderhitzer der Hochofenanlagen auf leichte Weise und in kürzester Zeit eine grofse Menge Wärme aufzuspeichern.

Um die chemische Zusammensetzung von Roheisen auszugleichen, bringt *Jones* in Braddock (Pennsylvanien) das aus ein und demselben Hochofen zu verschiedenen Zeiten abgestochene oder das aus mehreren Hochöfen gleichzeitig gewonnene flüssige Roheisen in einem Mischgefäfse zusammen. Nach genügender Vermischung wird letzteres nur theils abgelassen, damit zu dem verbleibenden flüssigen Metall wiederum flüssiges Metall zugesetzt werden kann, so dafs immer Sätze von einer durchschnittlich gleichen chemischen Zusammensetzung erhalten werden, namentlich in Bezug auf den Silicium- und Schwefelgehalt.

Zur Ausführung dieses Verfahrens dient das in Fig. 14 dargestellte Mischgefäfs, welches mit feuerfester Ausfütterung, mit einem Eingusse oder Trichter und einem Ausgusse versehen und aufserdem auf drehbaren Zapfen gelagert ist, um das Durcheinandermischen des Inhalts durch Bewegen oder Schwingen des Gefäfses auf jenen Zapfen besser bewirken zu können. (D. R. P. Nr. 50250 vom 4. Juni 1889.)

Anton von Kerpely jun. in Wittkowitz (Oesterr.-Schlesien) hat einen mit Dampf oder Prefsluft betriebenen Rührapparat für Puddel- und *Martin*-Oefen erfunden (D. R. P. Nr. 49300 vom 4. Juni 1889). Der in Fig. 15 in Draufsicht und in Fig. 16 in Seitenansicht dargestellte Apparat

besteht im Wesentlichen aus einem mit einem Kolben versehenen Cylinder *a*, welcher auf dem aus ∪- und ⊤-Eisen genieteten Rahmen $R\,R_1$ derart angeordnet ist, dafs er vorn auf zwei Rollen *b b* ruhend, um den festen senkrechten Zapfen *c* auf dem kreisförmig gebogenen Theil R_1 des Rahmens in hin und her gehende, also schwingende Bewegung versetzt werden kann.

Der im Cylinder *a* befindliche Kolben wird mittels Dampfes (oder Prefsluft oder auch Druckwasser) in Vor- und Rückwärtsbewegung versetzt. Zum Umsteuern dient die kleine Stofssteuerung *h* mit dem Muschelschieber *m*.

Die Einrichtung der Umsteuerung ist jedem Fachmanne geläufig.

Die zur Kolbenbewegung nöthige Dampf- oder Luftmenge wird durch den hohlen Zapfen *c* und die Rohrleitung *k* vor den Schieber geleitet. An dem Ende der Kolbenstange *d* ist ein Bügel *g* angebracht, mit welchem die Krücke *f* mittels eines Bolzens *i* verbunden wird (Fig. 16).

Auf diese Weise wird die Vor- und Rückwärtsbewegung des Kolbens des Cylinders *a* direkt auf die Arbeitsbrücke übertragen.

Der Rahmen $R\,R_1$ mit dem Cylinder *a* ruht auf vier Rollen *r*, wodurch mit dem ganzen Rührapparat leicht von einem Ofen zum anderen gefahren werden kann.

Das Arbeitsverfahren ist folgendes:

Die Maschine wird vor dem betreffenden Ofen aufgestellt und mit der Dampf- oder Luftleitung verbunden.

Der Hahn *x* dient zum Reguliren der Dampf- oder Lufteinströmung.

Beim Oeffnen des Hahnes wird der Kolben mit der Kolbenstange *d* und somit auch die Krücke *f* in Bewegung versetzt, wodurch die erste Hauptbewegung, das ist die Vor- und Rückwärtsbewegung der Krücke, erzielt wird. Die zweite nothwendige Bewegung der Krücke, das ist die seitliche, wird durch den Arbeiter selbst bewerkstelligt, indem derselbe den Cylinder *a* auf dem Kreissegment R_1 des Rahmens hin und her bewegt bezieh. schwingt.

Die hierbei erforderliche Kraft ist, wie die Erfahrung zeigte, eine sehr geringe und verhindert den Arbeiter keineswegs in der aufmerksamen Beobachtung des Prozesses.

Bruno Babel in Zabrze (Ob.-Schles.) benutzt nach dem D. R. P. Nr. 50924 vom 29. Mai 1889 einen Hahn mit schräger Scheidewand, um in Verbindung mit den erforderlichen Rohrleitungen die Kühlung von Puddelofenherden mittels des Kühlwassers derselben bewirken zu können.

(Fortsetzung folgt.)

W. Sellers' Hobelmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Auf der letzten Ausstellung in Paris hat die von *W. Sellers* in Philadelphia ausgestellte Hobelmaschine Aufsehen erregt.

Diese Maschine, deren Tischrücklauf mit einer Geschwindigkeit erfolgt, welche je nach der Gröfse vier-, sechs- und achtmal so grofs sein soll, als die Schnitt- oder Arbeitsgeschwindigkeit, wirkte mit bewunderungswürdiger Regelmäfsigkeit, die aber mit einem unverhältnifsmäfsig grofsen Aufwand, verwickelter, doch sinnreicher Mechanismen erkauft ist.[1]

Die unter dem Namen *James Yate Johnson* in London auch im Deutschen Reiche patentirte Maschine (D. R. P. Nr. 44773 vom 13. December 1887) findet sich in *The Iron Age*, 1889 Bd. 44 Nr. 24 * S. 912, *Revue industrielle*, 1889 Nr. 44 * S. 433 u. A. beschrieben.

Dieselbe ist im Allgemeinen nach Art der bekannten *Sellers*'schen Hobelwerke gebaut und mit Schneckentriebwerk ausgerüstet, welches auf die Zahnstange des Hobeltisches wirkt; doch wird diese Maschine neuerer Ausführung nicht mittels Riemenverschiebung, sondern durch Umstellung einer zwischen die treibenden Riemenscheiben eingeschalteten Kegelreibungskuppelung umgesteuert.

Wäre nun die lebendige Kraft des mit dem Werkstücke bewegten Hobeltisches gleichmäfsig und gering, so könnte bei jedem Hubwechsel des Hobeltisches nicht nur die Hubbegrenzung streng eingehalten, sondern in Folge dessen auch der Andruck der Reibungskegel der Kuppelung gleichmäfsig erhalten bleiben, sofern mittels federnder Zwischenmittel die Verbindung der verschiedenen Hebelwerke durchgeführt wäre.

Dies wird aber vollständig unzureichend und die Umsteuerung unzuverlässig, unsicher und versagend, sobald die Tischgeschwindigkeiten gröfser und die lebendigen Kräfte der bewegten Massen veränderlich werden.

Bei den gewöhnlichen Hobelwerken mit einem oder zwei Betriebsriemen und Umsteuerung mittels Riemenverschiebung wickelt sich der Vorgang der Umkehrung der Tischbewegung in folgender Weise ab. Durch Anschlag der Knaggen für die Hubbegrenzung wird der treibende Riemen über die Losscheibe bewegt und auf die Rücklaufscheibe verlegt. In Folge der in der Masse des bewegten Tisches innewohnenden lebendigen Kraft wird sich der Hobeltisch in der ursprünglichen Richtung noch ein kurzes Wegstück weiterbewegen, und vermöge seines Rädertriebwerkes die Rücklaufscheibe in einer der Riemenbewegung

[1] Der Preis dieser Maschine soll auch angeblich doppelt so grofs sein, als der für Hobelmaschinen gewöhnlicher Bauart.

entgegengesetzten Richtung so lange drehen, bis der Stillstand des Tisches erfolgt ist. Hierbei übernehmen der Betriebsriemen und die gegensätzlich umlaufende Scheibe die Rolle eines kräftig wirkenden Bremswerkes. Beim gewöhnlichen Doppelriemenbetrieb laufen einen kurzen Wegtheil der Riemenverlegung beide gegensätzlich sich bewegenden Riemen gleichzeitig auf die beiden Festscheiben auf, durch welche Gegenwirkung ein grofser Theil der Energie des auslaufenden Tisches verbraucht wird.

Gegen Ende des Tischhubes wird daher durch die Umsteuerung ein Wechsel in der Druckrichtung des Tisches entstehen; der bislang getriebene Tisch wird treibend wirken. Dies bedingt beim einfachen Zahnstangenbetrieb Stöfse, die mit der Gröfse des Flankenspielraumes der Radzähne, der Geschwindigkeit der Tischbewegung und dem Gewichte bezieh. der Masse des aufgespannten Werkstückes zunehmen.

Da nun die Zahnflanken von Rädern mit wenig Zähnen einer stärkeren Abnützung unterworfen sind, so erklärt sich leicht der Vorzug, welchen grofse Treibräder gegenüber kleineren Getrieben darbieten. Bei Tischbetrieb mittels Schraubenspindeln läfst sich der todte Gang in der Mutter und dadurch der schädliche Einfluſs der Stöfse beim Hubwechsel leichter beseitigen.

Ganz anders gestalten sich die Kraft und Bewegungsverhältnisse sofern die Umkehrbewegung mittels doppeltwirkender Reibungskuppelungen durchzuführen ist. Jede Aenderung in der Gröfse der bewegten Masse des Werkstückes mufs einen Einfluſs auf den Kraftschluſs der Reibungskuppelung ausüben, ein Ueberrennen des Tisches wird aber eine derartige Anpressung der Kuppelungstheile bewirken, dafs eine Lösung schwierig, wenn nicht unmöglich wird.

Indem nun in der neuen *Sellers*'schen Hobelmaschine die Verstellung des Kuppelungsdoppelkegels in zwei vollständig getrennten und unabhängigen Abschnitten durchgeführt wird, derart, dafs während des Tischauslaufes der Kuppelungskegel in die Mittellage gestellt, und erst dann die endgültige Schlufsbewegung desselben vollendet wird, nachdem der Hobeltisch die Ruhelage erreicht hat, wird der Kraftschluſs der Kuppelung ganz und gar unabhängig von der Tischgeschwindigkeit bezieh. von der lebendigen Kraft der Tisch- und Werkstückmasse.

Die in den Fig. 1 bis 20 Taf. 2 dargestellte Maschine besteht aus dem Bett ***B*** und dem Tisch ***A*** (Fig. 4) mit je einer ebenen und einer Keilnuthführung. Während die flache Führungsleiste des Tisches seitlich frei geht, legt sich die Keilnuthleiste an zwei stehende schmale Führungsstreifen *f f* an, um bei starkem seitlichen Schnittdruck ein Ausheben des Tisches zu verhindern.

Beide Führungen c_1 *c* sind durch übergreifende Schutzdächer gegen das Einfallen von Spänen gesichert, während die unteren Randleisten *d d* die Oelhaltung besorgen. An der Bettung sind die üblichen Seiten-

ständer E, welche mit der Querverbindung und dem Querbalken das Maschinengerüst bilden, angeordnet.

Das Triebwerk besteht aus den Riemenscheiben J und K für den Arbeitsgang und den Rücklauf des Tisches, beide mit angegossenen Hülsen für die Reibungskegel O und P, in welche ein auf der Hauptwelle H verschiebbarer Doppelkegel L sich abwechselnd einlegt. Die Welle H bethätigt durch Vermittelung des Schneckenradtriebwerkes GF (Fig. 1 und 3) und der Welle D die Triebschnecke C und damit den Hobeltisch. Die Zähne der Zahnstange weichen um den Reibungswinkel von der Winkelrechten ab, damit jeder Seitendruck auf die Führung in Folge der Wirkung der Triebwerkschnecke beseitigt werde.

Auf der Nabe der grofsen Riemenscheibe J für den Arbeitsgang der Maschine ist ein Räderwerk $b_1\ c_1\ d_1$ (Fig. 5) angeordnet, wodurch eine Welle M (Fig. 5, 11, 12 und 14) in beständige Drehung versetzt wird.

Vermöge eines Zahnklinkenrades T (Fig. 12), welches zeitweilig eingerückt wird, kann die Welle M mit einem Rade V (Fig. 14) gekuppelt werden, wodurch mittels der Rädertriebwerke A_1 und A_2 (Fig. 12 und 14) ein auf der Welle D_2 befindlicher Excenterdaumen E_2 (Fig. 14 bis 18) in absatzweise Drehung versetzt wird.

Dieser Daumen E_2 kreist in der offenen Gabel eines Hebels F_2 und veranlafst ein Ausschwingen desselben von der Lage (Fig. 10) in die Stellung (Fig. 17) und umgekehrt. Dadurch wird aber ein Hebel N_1 durch Vermittelung der Zugstange H_2 gedreht, so dafs hiermit die angelenkte Stange O_1 (auch Fig. 1) nach rechts oder links verlegt wird. An diese Stange ist ein Doppelhebel u angebolzt, welcher die Verschiebungsmuffe m (Fig. 8) des Reibungskuppelungswerkes L gabelartig umfafst und dieselbe beim Ausschwingen entsprechend verschiebt.

Diese Muffe m gleitet auf der Hauptantriebwelle H, wird von dieser vermöge eines Federkeiles mitgenommen und enthält an den inneren parallelen Flügelwänden schrägstehende Nuthen p_2 (Fig. 8 und 9), in welche sich die Zäpfchen zweier gegenüberliegenden Winkelhebel l einlegen, die in Fig. 8 gerade in der Mittellage stehen. Die beiden Winkelhebel schwingen um Bolzen, welche in einem auf die Welle H geschobenen Ringe n (Fig. 9) liegen, während die kurzen Hebelenden von l in die Ausrückstange h (Fig. 8) frei einsetzen.

Diese in die achsiale Bohrung der Hauptwelle H eingeschobene Stange h (Fig. 5) ist in einem Querkeil Q eingeschraubt, welcher durch den Querschlitz des Wellenbundes J von H gehend, die Nabe des aus Rothgufs möglichst leicht ausgeführten Reibungsdoppelkegels L fafst. Der in Fig. 8 gezeichneten Mittelstellung der Winkelhebel l entspricht genau die Mittellage des Reibungskegel L zwischen den Antriebsscheiben J und K, in welcher Lage auch die durch den Tischauslauf

hervorgerufene rückläufige Drehung der Hauptwelle H vor sich geht. Erst nach erreichtem Stillstande des Tisches A bezieh. in der Ruhestellung der Hauptwelle H erfolgt durch die vorbeschriebene Drehung des Daumens E_2 (Fig. 10 und 17) jene Hebelschwingung, welche die Muffe m (Fig. 8) aus ihrer Mittelstellung in eine der beiden Endstellungen (Fig. 5 oder 6) verlegt, und durch welche der Kraftschluſs der Kuppelung für den Arbeitsgang (Fig. 5) oder für den Rücklauf des Tisches A (Fig. 6) bewerkstelligt wird.

Die Kraftstärke für den Schluſs der Reibungskuppelung wird durch zwei gewundene Federn s und r geregelt, welche sich an einem auf die Hauptwelle H aufgeschraubten Ring p_1 (Fig. 8 und 9) anlegen. Die Cylinderfeder s drückt beständig den Reibungskegel L nach links, während die mit dem kurzen Zapfenstück q und der Mutter w verbundene Feder r diesen Kegel L nach rechts drückt.

Die an den Riemenscheiben I und K angegossenen Bordbüchsen enthalten die aus Holztheilen O zusammengesetzten Hohlkegel für die Reibungskuppelung, welche mittels Keile p und Keilschrauben R (Fig. 5 und 7) entsprechend eingeklemmt sind. Es werden ferner die Riemenscheibennaben mittels Ringmuttern k, k (Fig. 5) an den Wellenbund J angehalten während die erste Hauptantriebswelle H in einem geschwungenen Lagerarm die entsprechende Stützung findet.

Da aber zum Kraftschluſs der vorbeschriebenen Kuppelung am Hubwechsel des Hobeltisches nur eine einmalige Ausschwingung der verbundenen Hebel u und F_2 nothwendig ist, diese Ausschwingung aber nur durch eine *halbe* Umdrehung des Daumens E_2 erzielt wird, so ist es unumgänglich erforderlich, daſs dieser Daumen E_2 beim jedesmaligen Hubwechsel des Hobeltisches auch immer nur eine halbe Umdrehung ausführe, obwohl die von der Riemenscheibe I aus betriebene Welle M in fortdauernder Kreisung sich befindet.

An der rechten Bettwand schwingen um feste Bolzen zwei Hebeldaumen K_1 und J_1, an welche die dem Tischhub entsprechend stellbaren Anschlagklötzchen M_1 und L_1 am Hebeltischrand angeordnet sind, wobei M_1 für die Leitung des Arbeitsganges und L_1 für die Einleitung des Tischrücklaufes bestimmt ist, so daſs K_1 mit M_1 und L_1 mit J_1 in Berührung tritt. Die beiden selbständigen Hebelknaggen K_1 und J_1 treffen einzeln auf einen Winkelhebel $l_1 l_1$ (Fig. 11, 13 und 17), welcher auf eine Querwelle G_1 aufgeklemmt ist, die durch das Maschinenbett B gehend (Fig. 2) ihre Lagerung auch in dem rechts liegenden Nebenrahmen findet und eine kleine achsiale Verschiebung erhalten kann, vermöge welcher der Gang der Hobelmaschine vom Arbeiter sofort abgestellt werden kann.

Auf dieser Querwelle G_1 ist eine kleine Doppelkegelscheibe F_1 (Fig. 11) mittels einer Stellschraube festgestellt, welche als Mittelstück einer Reibungskuppelung wirkt. Ein um den Zapfen i schwingender

Gegengewichtshebel Q_2 drückt beständig mittels seines Gabelstückes Q_1 die auf G_1 lose aufgesetzte Hohlkegelscheibe S an F_1 und drängt dadurch die gesammte Welle G_1 nach links, in Folge dessen der Mitteltheil F_1 sich an die Hohlnabe B_1 drückt und diese sonst mit der Lagerbüchse B_2 frei sich umdrehende Hohlnabe B_1 bremst und mitnimmt. Diese Hohlnabe B_1 gehört einem Gegengewichtshebel B_1 (Fig. 17) an, welcher rechts in einem kleinen Zahn endigt und damit in eine sichelförmige Führungsplatte W (Fig. 12 und 17) eingreift, welche damit gehoben und gesenkt werden kann, sobald die Welle G_1 und damit der Zahnhebel B_1 in Schwingung versetzt wird, was allemal selbsthätig nur durch Anschlag der Hebelknaggen J_1 und K_1 am Hubende des Hobeltisches vor sich geht, während es dem bedienenden Arbeiter jeden Augenblick zu thun freisteht, zu welchem Zwecke an jeder Maschinenseite die Griffhebel R_1 und R_2 vorgesehen sind.

Steht also im Leer- oder Rücklaufe des Tisches (Fig. 17) die Sichelplatte W in ihrer Hochstellung, so gibt der obere Zahn h_1 derselben (Fig. 12) die Hebelklinke e_1 e_2 in der Radnabe von V frei, wobei sich ihr Schenkel e_2 unter der Wirkung der kleinen Drahtfeder f in den Zahn der mit der Welle M umkreisenden Zahnscheibe T legt und dadurch das Rad V mit der Welle M kuppelt.

Nach einer halben Umdrehung stöfst aber die Hebelklinke e_1 an den unteren Ansatz g_1 der Sichelscheibe, was wieder eine Lösung der Kuppelung von M und V zur Folge hat. Das Gleiche findet in der Tieflage der Sichelscheibe W statt. Während g_1 die Hebelklinke e_1 freiläfst, fängt der obere Zahn h_1 dieselbe auf und rückt den Hebelzahn e_2 aus dem Eingriff mit der Zahnscheibe T. Weil aber durch diese Aus- und Einrückung doch niemals genau eine halbe Umdrehung der Räder V und A zu erhalten ist, so ist zur Sicherstellung dieses Erfordernisses in das Rad A noch eine zweizähnige Klinkenkuppelung j_1, k_1 (Fig. 12) eingeschaltet, durch welche immer nur eine halbe Umdrehung des Rades A bezieh. des Daumens E_2 ermöglicht wird.

Wird daher die Sichelscheibe W in irgend einer Endstellung belassen, so kann keine Kuppelung der Räderwerke V und A mit der Triebwelle M, demnach auch kein Kraftschlufs der Triebwerkskuppelung L mit irgend einer der beiden Riemenscheiben I oder K erfolgen, weil der Daumen E_2 ohne Drehung auch kein Nachschwingen der Hebelverbindung F_2 H_2 N_1 O_1 u ermöglichen kann.

Hiernach ist die Umkehrung der Tischbewegung, d. i. die Umsteuerung, leicht zu erklären.

Gegen Ende des Tischhubes im Rücklaufe (Fig. 17) stöfst das Tischklötzchen M_1 an die Hebelknagge K_1, welche den Hebel I_1 rechts, die Hebelknagge J_1 damit aber links dreht. Mit dieser Schwingung von I_1 ist eine Drehung der Welle G_1 verbunden, welche wieder den Hebel N_1 und damit sowohl den Gabelhebel F_2 als auch den Hebel u

zu einer bestimmten Ausschwingung veranlafst, welche so weit bemessen ist, dafs die Mittellage des Kuppelungskegels erhalten wird.

Ist bei diesem Vorgange die Sichelscheibe B_1 mittels F_1 und S (Fig. 11) mit der Welle G gekuppelt, so erfolgt nachträglich durch das vorbeschriebene Räderwerk jene Halbdrehung des Daumens E_2, durch welche die Nachschwingung von u und der Kraftschlufs der Kuppelung L mit I erhalten wird.

Dahingegen wird gegen das Ende des Arbeitsganges (Fig. 10) das Tischklötzchen L_1 an J_1 schlagen und in zwei streng begrenzten Bewegungsabschnitten während der Umkehrung des Tisches die Stellung des Hebelwerkes (Fig. 17) hervorbringen.

Um bei etwa stärker auftretenden augenblicklichen Widerständen die Hebelverbindung vor Beschädigung sicherzustellen, ist im unteren Hebelende F_2 eine Sicherungskuppelung h_1 bis h_4 (Fig. 16), welche aus einem Schrägzahn oder zwei Kegelscheiben gebildet sein kann, eingeschaltet.

Die Abstellung der Maschine geschieht einfach durch Drehung der Griffhebel R_1 und R_2 um ihre eigene Achse (Fig. 18 bis 20). Diese sind in den Nabentheilen N und N_1 frei drehbar und besitzen je zwei Abflachungen, in welche das Wellenstirnende von G_1 (Fig. 20) bezieh. ein Stellstift l (Fig. 18 und 19) sich einlegen. Durch Drehung des linksseitigen Hebels R_2 (Fig. 20) um einen rechten Winkel wird die Welle G_1 nach rechts in der Achsrichtung ausgeschoben und dadurch die Verbindung der Sichelplatte B_1 mit F_1 aufgehoben.

Bei der Drehung des rechtsseitigen Griffhebels R_1 stemmt sich der Stift S_1 an die Bettwand und rückt den Hebel R_1 sammt dessen Nabe N_1 und die damit fest verbundene Welle G_1 nach auswärts. Hierbei ist jedoch zu beachten, dafs die Wiederingangsetzung der Hobelmaschine nur durch jenen Griffhebel erfolgen kann, mit welchem die Abstellung des Ganges vorgenommen wurde.

Die Schaltbewegungen der Werkzeugsupporte sind von dem Räderwerke V, A_1 und A_2, welche den eigentlichen Tischhub hervorbringen, abgeleitet.

Mit der am Rade A_2 (Fig. 11, 12 und 14) vorgesehenen Schlitzkurbelscheibe B_2 wird mit der Stange C_2 die Schaltung des am Querbalken der Hobelmaschine befindlichen Supportes durchgeführt, während das Hochheben des Stichelgehäuses während des Rücklaufhubes durch die in Fig. 15 und 16 ersichtliche Einrichtung erzielt wird.

An dem bei jedem Hubwechsel des Tisches sich umdrehenden Daumen E_2 ist mittels der Kurbelschiene K_2 eine Schnurscheibe J_2 angelenkt, welche auf dem Zapfen G_2 sich freidrehend, durch K_2 in Schwingung versetzt wird. Nur während der Rechtsschwingung wird die Schnur angezogen bezieh. das Stichelgehäuse gehoben, was nur dem Leerlaufe des Tisches zukommt.

Ferner ist für die Schaltung der Seitensupporte an dem lothrechten Standgerüste E ein mittels eines Kurbeltriebwerkes U_1 und V_1 bethätigtes Zahnradsegment W_1 vorgesehen, welches vermöge eines Zahnsperrwerkes ein Winkelradpaar X_1 und damit die lothrechte Steuerspindel betreibt.

Weil aber auf jedem Standgerüste ein besonderer Seitensupport angebracht werden kann, so ist auch auf der linken Maschinenseite ein gleiches Zahnradsegment angebracht, welches mit W_1 durch die Zugstange T_1 verbunden ist. *Pregel.*

Ueber Schiffsmaschinen mit dreifacher Expansion.

Mit Abbildungen.

Die im verflossenen Jahre in England von einer besonderen Commission unter dem Vorsitze des Prof. *Kennedy* angestellten Versuche mit einer Schiffsmaschine mit dreifacher Expansion (*Engineering*, 10. Mai 1889) haben die von der Praxis längst bestätigte Ueberlegenheit derselben über die Verbundmaschine, namentlich wegen ihrer in Folge höherer Spannungen des Kesseldampfes ganz bedeutenden Brennmaterialersparnifs vollkommen zum Ausdruck gebracht; dazu kommt, dafs die mit dreifachen Expansionsmaschinen ausgerüsteten Schiffe zum Unterbringen der Kohlen kleinere Räume erfordern, als entsprechende Schiffe mit Verbundmaschinen, sowie auch ihre hochgespannten Dampf liefernden Röhrenkessel ein erheblich geringeres Gewicht besitzen, als die meist cylindrischen Kessel der letzteren.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dafs die dreifache Expansionsmaschine namentlich als Schiffsmaschine sich immer weiteren Eingang verschaffen und die Verbundmaschine bald völlig verdrängen wird, um so mehr, als die wachsenden Fahrtgeschwindigkeiten der Schiffe auch entsprechend höhere Dampfspannungen bedingen, die den ökonomischen Betrieb mit Verbundmaschinen immer ungünstiger gestalten.

Die zu Schnellfahrten bestimmten Schiffe der Handelsmarine, nicht minder diejenigen der Kriegsmarine sind bereits seit einiger Zeit mit dreifachen, mitunter auch mit vierfachen Expansionsmaschinen ausgerüstet worden, und die Erfahrungen der nächsten Jahre werden zeigen, ob letzteres System die dreifache Expansionsmaschine zu verdrängen berufen ist.

Eine Zusammenstellung von Resultaten der vor Kurzem in England angestellten Versuche mit dreifachen Expansions- und Verbundmaschinen gibt die nachstehende Tabelle.

Dieselbe ist, wie auch die weiteren Angaben einer interessanten Abhandlung des *Génie civil*, 1890 * S. 19, von *E. Féraud* über dreifache Expansionsmaschinen, namentlich Schiffsmaschinen, entnommen und

zeigt den bedeutenden Fortschritt, welcher durch Einführung der dreifachen Expansionsmaschine gemacht ist.

Schiffe	Type der Maschine	Brennmaterial-ersparnifs mit der dreif. Ex-pansionsmasch.	Bemerkungen
Koono	Verbundmaschine	20 Proc.	Schiffe von gleicher Bauart
Draco	Maschine mit dreif. Expansion		
Norge	Verbundmaschine	26 „	dto.
Hispania	Maschine mit dreif. Expansion		
Yeddo	Verbundmaschine	24 „	Maschine wurde umgebaut
„	Maschine mit dreif. Expansion		

Angenommen, ein mit Verbundmaschine arbeitendes Packetboot verrichte den regelmäfsigen Dienst zwischen zwei Stationen A und B und lade auf einer Zwischenstation C so viel Kohlen als nöthig sind, um von A nach C und von C nach B zu gelangen.

Wenn dann die Verbundmaschine auf der Fahrt von A nach C an Brennmaterial P Tonnen Kohlen nöthig hat, so braucht ein gleiches, mit dreifacher Expansionsmaschine arbeitendes Boot bei seiner Abfahrt von A nur $P(1 - K')$ Tonnen Kohlen mitzunehmen. (Dieser Ersparnifscoefficient K' ist weiter unten näher ausgedrückt.)

Kostet die Tonne Kohlen in A m Fr., n Fr. in C und p Fr. in B so würde bei einer Hin- und Rückfahrt erspart sein:

auf der Abfahrtstation A	$K'Pm$ Fr.
„ „ Zwischenstation C	$2K'.Pn$ „
„ „ Endstation B	$K'Pp$ „
demnach Gesammtersparnifs	$K'P(m + 2n + p)$ Fr.

Bezeichnet P_1 das Gewicht der Verbundmaschine mit Kessel und P_2 dasjenige der dreifachen Expansionsmaschine (ebenfalls mit zugehörigem Kessel), so kann von A nach B an Stelle der ersparten Kohlen und des geringeren Kessel- bezieh. Maschinengewichtes $\pi = K'P + (P_1 - P_2)$ Tonnen Fracht mehr geladen werden; die dadurch erzielte Mehreinnahme beträgt bei einem Frachtsatze von q Fr. für die Tonne:

$$[K'P + (P_1 - P_2)]\,q \text{ Fr.},$$

demnach ergibt sich für die Hin- und Rückfahrt, gegenüber der Verbundmaschine, eine Ersparnifs von:

$$A = K'P(m + 2n + p) + [K'P + (P_1 - P_2)]\,q \text{ Fr.} \quad . \quad . \quad 1)$$

Bezeichnet man mit a die Anzahl der Fahrten im Laufe eines Jahres und berücksichtigt noch die nach Fertigstellung von Maschinen und Kesseln in den Werkstätten den Erbauern in der Regel gezahlte Prämie von s Fr. für die Tonne, so beträgt bei einer Dienstzeit des Bootes von N Jahren die Totalersparnifs bei Anschaffung einer dreifachen Expansionsmaschine:

$$B = K'P(m + 2n + p) + [K'P + (P_1 - P_2)]\,q - \frac{s}{Na}(P_1 - P_2) \text{ Fr.} \quad 2)$$

Soll z. B. eine Verbundmaschine mit 2 Cylindern in eine dreifache Expansionsmaschine mit 3 Cylindern umgebaut werden, so wird offenbar die letztere Maschine schwerer sein als die Verbundmaschine.

Es sei π'' diese Gewichtsvermehrung und π' die Ersparnifs an Kesselgewicht, demnach $\pi' - \pi''$ die Gewichtsvermehrung von Kessel und Maschine: wenn dann $\pi' > \pi''$, so läfst sich die Ersparnifs nach Gl. 2 berechnen:

ist $\pi' = \pi''$, so erhält man nach Einsetzung in Gl. 1 die Ersparnifs durch: $A = K' P (m + 2n + p) + K' P q$ Fr. ausgedrückt, und wenn $\pi' < \pi''$, so verliert man an Stelle der ersparten $K' P$ Tonnen Kohlen ein Frachtgewicht von $\pi'' - \pi'$.

Die auf den Kolben einer Dampfmaschine übertragene, durch Ausdehnung eines mit der absoluten Anfangsspannung h_1 (Fig. 1) in den Cylinder von D Meter Durchmesser tretenden Dampfvolumens von V_0 Cubikmeter entstandene Arbeit beträgt:

$$Tp = V_0 h_1 \left(1 + ln \frac{\frac{D^2\pi}{4}}{V_0} - \frac{h'}{h_1} \cdot \frac{\frac{D^2\pi}{4}}{V_0}\right) \text{ kgm}$$

oder

$$Tp = V_0 h_1 \left(1 + ln\, 0{,}785 \frac{D^2}{V_0} - \frac{h'}{h_1} \cdot 0{,}875 \frac{D^2}{V_0}\right) \text{ kgm},$$

worin noch h' die Spannung des Gegendruckes bezeichnet. Läfst man in demselben Cylinder ein anderes Volumen V_2 mit der Anfangsspannung h_2 expandiren, so ist auch

$$T'p = V_2 h_2 \left(1 + ln\, 0{,}785 \frac{D^2}{V_2} - \frac{h'}{h_2} \cdot 0{,}785 \frac{D^2}{V_2}\right) \text{ kgm}$$

und wenn man dieses Volumen so wählt, dafs $V_2 h_2 = V_0 h_1$, erhält man

$$\frac{T'p}{Tp} = \frac{1 + ln\, 0{,}785 \frac{D^2}{V_2} - \frac{h'}{h_2} \cdot 0{,}785 \frac{D^2}{V_2}}{1 + ln\, 0{,}785 \frac{D^2}{V_0} - \frac{h'}{h_1} \cdot 0{,}785 \frac{D^2}{V_0}}, \text{ woraus}$$

$$\frac{T'p - Tp}{Tp} = \frac{\left(ln\, 0{,}785 \frac{D^2}{V_2} - \frac{h'}{h_2} \cdot 0{,}785 \cdot \frac{D^2}{V_2}\right) - \left(ln\, 0{,}785 \frac{D^2}{V_0} - \frac{h'}{h_1} \cdot 0{,}785 \frac{D^2}{V_0}\right)}{1 + ln\, 0{,}785 \frac{D^2}{V_0} - \frac{h'}{h_1} \cdot 0{,}785 \frac{D^2}{V_0}}$$

Da nun $ln \cdot 0{,}785 \cdot \frac{D^2}{V_2} - ln \cdot 0{,}785 \cdot \frac{D^2}{V_0} = ln \frac{0{,}785 \frac{D^2}{V_2}}{0{,}785 \frac{D^2}{V_0}} = ln \cdot \frac{V_0}{V_2}$, so findet man endlich:

$$\frac{T'p - Tp}{Tp} = \frac{ln \frac{V_0}{V_2}}{1 + ln \cdot 0{,}785 \frac{D^2}{V_0} - \frac{h'}{h_1} \cdot \frac{D^2}{V_0}} = \frac{ln \frac{h_2}{h_1}}{1 + ln \cdot 0{,}785 \frac{D^2}{V_0} - \frac{h'}{h_1} \cdot \frac{D^2}{V_0}} \quad 3)$$

Es läfst sich aus dieser Formel der bei Erhöhung der Dampfspannung eintretende Arbeitsgewinn berechnen.

Soll ein für Schnellfahrten bestimmtes Schiff seine Fahrtgeschwindigkeit von q Knoten um p Knoten vergröfsern, so mufs nothwendiger Weise die Kesselspannung derart erhöht werden, dafs der dadurch erzielte Arbeitsgewinn dieser Geschwindigkeitszunahme entspricht.

Wenn p nicht sehr bedeutend und dieselbe Schiffsschraube beibehalten wird, so ist

$$H(1-r) = \frac{q \,.\, 30{,}866}{n},$$

wenn H die Steigung der Schraube, r den Rücklauf derselben und n die Anzahl der Umdrehungen der Maschine in der Minute bezeichnet, demnach bei $q+p$ Knoten:

$$H(1-r) = \frac{(q+p)\,30{,}866}{n'}$$

und da die Arbeit der Schraubenwelle der dritten Potenz der Anzahl der Umdrehungen proportional gesetzt werden kann, wenn Tp_1 die Arbeit bei n und $T'p_1$ diejenige bei n_1 Umdrehungen bezeichnet

$$\frac{T'p_1 - Tp_1}{Tp_1} = \frac{n'^3 - n^3}{n^3}, \text{ woraus}$$

$$\frac{T'p_1 - Tp_1}{Tp_1} = \frac{\left[\frac{(q+p)\,30{,}866}{H(1-r)}\right]^3 - \left[\frac{q \,.\, 30{,}866}{H(1-r)}\right]^3}{\left[\frac{q \,.\, 30{,}866}{H(1-r)}\right]^3} = \frac{p^3 + 3p^2q + 3q^2p}{q^3} \quad 4)$$

Die der erhöhten Geschwindigkeit entsprechende Mehrleistung der Schraubenwelle läfst sich nun auch nach Gl. 4 berechnen, welche annähernde, von der Wirklichkeit wenig abweichende Resultate gibt, und da die Arbeit der Schraubenwelle wieder proportional der von der Maschine abgegebenen Arbeit ist, so erhält man auch

$$\frac{T'p - Tp}{Tp} = \frac{p^3 + 3p^2q + 3q^2p}{q^3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Erhöht man demnach die Spannung h_1 um die Gröfse $\frac{h_2 - h_1}{h_1}$, so vermehrt man die maschinelle Leistung um den Betrag $\frac{T'p - Tp}{Tp}$, sowie die Geschwindigkeit des Schiffes um p Knoten.

Aus Gl. 5 läfst sich auch, wenn p bekannt ist, diejenige Gröfse ermitteln, um welche die Kesselspannung erhöht werden mufs, damit die festgesetzte höhere Fahrtgeschwindigkeit erreicht wird. Soll nun ein mit Verbundmaschine und 2 Cylindern arbeitendes Schiff eine Erhöhung seiner Leistung bezieh. Geschwindigkeit erfahren, so mufs nothwendiger Weise der Kesseldruck erhöht werden und da der ökonomische Betrieb sich jetzt weniger vortheilhaft gestaltet, wird es zweckmäfsig sein,

gleichzeitig auch den Umbau der Verbundmaschine unter Beibehaltung ihrer beiden Cylinder in eine dreifache Expansionsmaschine vorzunehmen.

Angenommen, die Verbundmaschine habe in einem derartigen Falle die folgenden Verhältnisse:

Durchmesser des kleinen Cylinders	1100mm
„ „ grofsen „	2163mm
Kolbenhub	1000mm
Kesseldruck	5k,500
Dampfdruck im Cylinder	4k,000
Effective Leistung	2376 HP
Füllung des kleinen Cylinders	0.72
„ „ grofsen „	0.32

Mittlere Geschwindigkeit bei 79,55 Umdrehungen in der Minute: 14,42 Knoten,

so findet man aus Gl. 3 die mit der Erhöhung der Kesselspannung von 5^k bis auf 10^k wachsende Mehrleistung der Maschine zu 6 Proc. bis

Fig. 2.

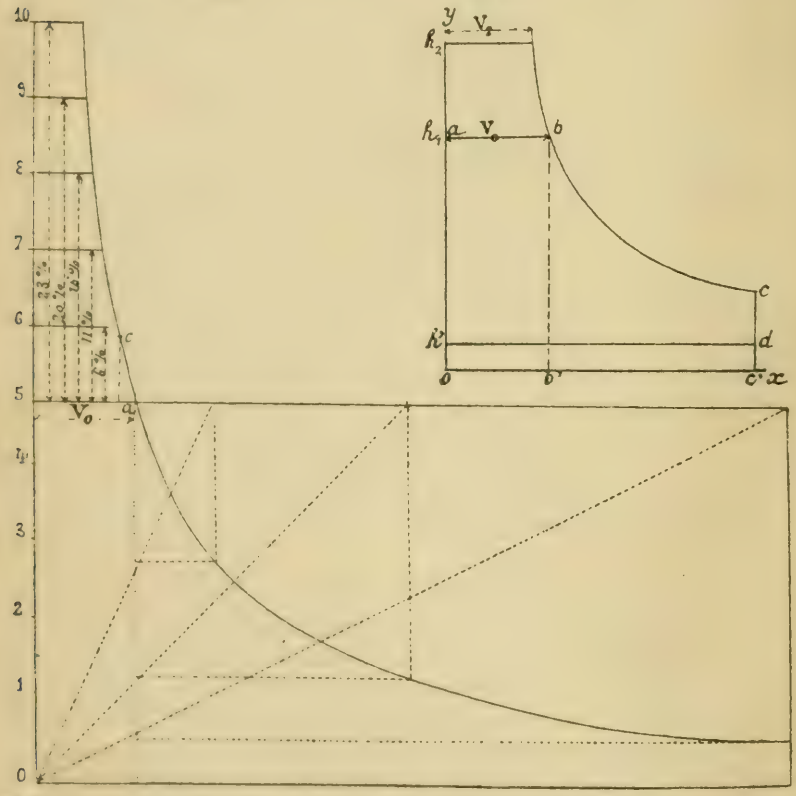


Fig. 1.

23 Proc. der ursprünglichen Leistung; es beträgt nämlich die Gesammtleistung bei einer Erhöhung der Kesselspannung von

5k	auf	6k	6	Proc.	der	ursprünglichen	Leistung	oder	2518 HP
5k	„	7k	11	„	„	„	„	„	2637 HP
5k	„	8k	16	„	„	„	„	„	2756 HP
5k	„	9k	20	„	„	„	„	„	2851 HP
5k	„	10k	23	„	„	„	„	„	2922 HP

Da sich die Arbeiten proportional mit den dritten Potenzen der Geschwindigkeiten ändern, so ergibt sich, wie nachstehende Tabelle zeigt, aus $\frac{F' - F}{F} = \frac{n'^3 - n^3}{n^3}$, da in vorliegendem Falle $n = 79{,}55$ und $F = 2376$ HP, bei der Mehrleistung von 6 Proc. bis 23 Proc. ein stetiges Wachsen der Anzahl der Umdrehungen von 79,55 bis zu 85,23 in der Minute und zwar

bei	6	Proc.	Mehrleistung	81,11	Umdrehungen	in	der Minute
„	11	„	„	82,36	„	„	„ „
„	16	„	„	83,58	„	„	„ „
„	20	„	„	84,53	„	„	„ „
„	23	„	„	85,23	„	„	„ „

Mit Beibehaltung der Verbundmaschine würde wegen des höheren Kesseldruckes im kleinen Cylinder jetzt nur eine Füllung von 0,25 erforderlich sein.

Da das Schiff bei der maschinellen Leistung von 2376 HP eine Fahrtgeschwindigkeit von $q = 14{,}42$ Knoten entwickelte, so erhält man nach Gl. 5 mit der Erhöhung der Leistung um 23 Proc.

$$p^3 + 3p^2q + 3pq^3 = q^3 . 0{,}23$$
$$p = 1{,}55,$$

d. h. die Geschwindigkeit des Schiffes beträgt nun $14{,}42 + 1{,}55 = 15{,}97$ Knoten.

Soll die Verbundmaschine unter Beibehaltung ihrer Cylinder in eine dreifache Expansionsmaschine umgewandelt werden, so mufs der Dampf anstatt der zweimaligen Expansion von 10^k auf $1^k{,}350$ und von $1^k{,}350$ auf $0^k{,}25$ eine dreimalige Expansion von 10^k auf 5^k, von 5^k auf $1^k{,}350$ und von $1^k{,}350$ auf $0^k{,}25$ durchmachen. Um die nutzbare Wärme der Maschine zu erhöhen, wird man jetzt zweckmäfsig die Condensationen verringern und hat dann zur Erzeugung der Geschwindigkeit von 15,97 Knoten eine geringere bewegende Kraft nothwendig.

Nimmt man beim Ausströmen des Dampfes aus dem hinzu kommenden Hochdruckcylinder nach dem Zwischenbehälter einen Spannungsabfall von $0^k{,}8$ an, so ergibt sich aus dem Diagramm (Fig. 2) nach Einzeichnen der senkrechten Linie ac das Volumen des Hochdruckcylinders zu $0^{cbm}{,}470$, demnach

$$\frac{d^2\pi}{4} = \frac{0{,}47}{1{,}1} = 0^{qm}{,}4272 \text{ und}$$
$$d = 0^m{,}738.$$

Hierbei sind die schädlichen Räume noch nicht mit berücksichtigt; bezeichnet man das Volumen derselben mit E, so ergibt sich der wirkliche Durchmesser des Hochdruckcylinders aus:

$$\frac{d^2\pi}{4} = \frac{0{,}47 - E}{1{,}1} \text{ zu } \sim 0^{m},730.$$

Um eine möglichste Brennmaterialersparnifs zu erzielen, sei wieder V_0 (Fig. 3) ein Volumen Dampf mit der Anfangsspannung h_1, welches nach Expansion in einem Cylinder vom Durchmesser D um den $\frac{Z}{Z_0}$-fachen Betrag gröfser wird und in die Spannung h^1 übergeht.

Fig. 3.

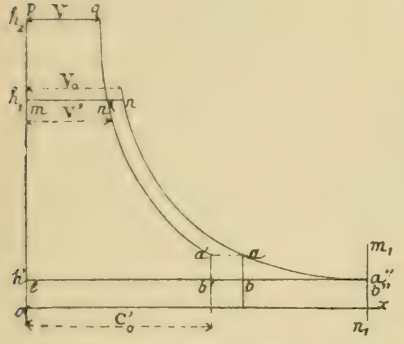
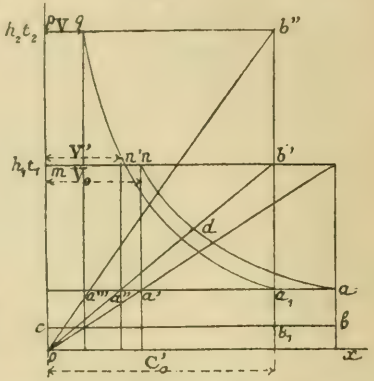


Fig. 4.



Die dieser Ausdehnung entsprechende Arbeit beträgt wie oben

$$Tp = V_0 h_1 \left(1 + ln \frac{Z}{Z_0} - \frac{h'}{h_1} \cdot \frac{Z}{Z_0}\right).$$

Damit das Volumen V_0 ein Maximum von Arbeit entwickelt, hat man den ersten Differentialquotienten gleich Null zu setzen, also

$$d\,Tp = \frac{d\frac{Z}{Z_0}}{\frac{Z}{Z_0}} = \frac{h'}{h_1} \cdot d\frac{Z}{Z_0} = 0,$$

d. h. die Expansion mufs so weit ausgedehnt werden, dafs die Spannung $h_1 + \frac{Z}{Z_0}$ gleich dem Gegendrucke wird; es ist deshalb nöthig, das Volumen des grofsen Cylinders entsprechend der durch den Punkt $a''b''$ gelegten Linie $m_1 n_1$ zu wählen. Bei der Ausführung vermindert man dieses Volumen, um einen Spannungsabfall des Dampfes von $\frac{1}{n}$ Kilo zu erhalten, welcher das Ueberführen desselben in den Condensator erleichtert, und es sei ab dieser Betrag.

Will man nun die indicirte Arbeit von F Pferden, durch die Fläche $mnabc$ dargestellt, kleiner erhalten, so mufs man an Stelle V_0 ein Dampfvolumen V' expandiren lassen, welches im grofsen Cylinder ein neues Volumen C'_0 einnimmt. Behält man dieses Volumen bei und will man mit der erhöhten Kesselspannung die Arbeit von F Pferden erzeugen, so mufs die Einströmspannung des Dampfes so gewählt

werden, dafs die Fläche $pqn'm$ der Fläche $n'nabb'a'$ äquivalent wird. Nimmt man an, das Diagramm $mnabc$ sei dasjenige der Verbundmaschine und C'_0 das Volumen des grofsen Cylinders, so hat man bei dem Umbau der Maschine in eine dreifache Expansionsmaschine anstatt des Volumens V_0 ein Volumen $\frac{V_0}{r} = V$ mit der Spannung h_2 in den kleinen Cylinder einzuführen, welches sich ergibt aus:

$$V h_2 = V' h_1 = \frac{V_0}{r} h_1,$$

worin r einen weiter unten angegebenen Werth bezeichnet.

Um endlich den Ersparnifscoefficienten K' festzustellen, zerlegt man denselben in zwei Coefficienten K'_1 und K'_2, der erstere von der Maschine, der andere von der Kesselconstruction abhängig. Da jede Calorie einer Arbeit von 425^{mk} entspricht, beträgt die erzeugte Arbeit einer mit $t_1{}^0$ in den Cylinder eintretenden und mit $t_0{}^0$ in den Condensator entweichenden Dampfmenge

$$425 \frac{t_1 - t_0}{273 + t_1}.$$

Wenn der Dampf in Folge der höheren Kesselspannung h_2 eine Temperatur $t_2{}^0$ annimmt, so wird, wenn t_0 constant bleibt, die Arbeit im Verhältnisse $1 : \frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0} \cdot \frac{273 + t_1}{273 + t_2}$ gröfser werden, und da K'_1 gleich der Differenz dieser beiden Arbeiten ist, ergibt sich

$$K'_1 = \frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0} \cdot \frac{273 + t_1}{273 + t_2} - 1, \text{ oder}$$

$$K'_1 = \left[\left(\frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0} \cdot \frac{273 + t_1}{273 + t_2}\right) - 1\right] a = (r - 1)\, a, \text{ wenn noch}$$

a einen von den Füllungsverhältnissen abhängigen Coefficienten bezeichnet . . . . . 6)

Die nachstehende Tabelle enthält die theoretischen Werthe von K'_1 für absolute Spannungen von 7^k bis 20^k.

Absolute Dampfspannung	Temperatur t_1 in Graden	$\frac{t_1 - t_0}{273 + t_1}$ für $t_0 = 62^0$	r	Wirkliche Ersparnifs	K'_1
7	164	0.233	1	—	—
8	170	0.243	1,04	4 Proc.	0,04
9	173	0.249	1,06	6 „	0,06
10	179	0,258	1,10	10 „	0,10
11	183	0,265	1,13	13 „	0,13
12	187	0.271	1,16	16 „	0,16
13	190	0,277	1,18	18 „	0,18
14	194	0.282	1,21	21 „	0,21
15	197	0,287	1,23	23 „	0,23
16	200	0.292	1,25	25 „	0,25
17	203	0.296	1,27	27 „	0,27
18	206	0,301	1,29	29 „	0,29
19	209	0,305	1,30	30 „	0,30
20	212	0.309	1,32	32 „	0,32

Der von der Kesselconstruction und dem Temperaturabfall des Dampfes auf dem Wege vom Kessel nach der Maschine abhängige Coefficient K'_2 läfst sich nur in jedem besonderen Falle festsetzen, und sein Werth ist gegen K'_1 äufserst gering.

Wenn wieder in Fig. 4 $m\,n\,a\,b\,c$ das Diagramm einer Verbundmaschine vorstellt, deren Hochdruckcylinder mit Dampf von $h_2{}^k$ Spannung oder von $t_2{}^0$ Temperatur gespeist wird, so ergibt sich aus Gl. 6:

$$r = \frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0} \cdot \frac{273 + t_1}{273 + t_2} \text{ und damit der Quotient } \frac{V_0}{r}.$$

Macht man deshalb in dem Diagramm (Fig. 4) $V' = m\,n' = \frac{V_0}{r}$, zieht die Senkrechte $n'\,a''$ und durch a'' den Strahl $o\,b'$, welcher die Verlängerung von $m\,n'$ in b' schneidet, legt ferner durch letzteren Punkt eine Senkrechte $b'\,b_1$, welche auf der Geraden OX das Volumen des grofsen Cylinders C'_0 der dreifachen Expansionsmaschine abschneidet, und zieht die Senkrechte $b'\,b_1$ bis zur Verlängerung von $p\,q$, so erhält man einen Punkt b'', welcher ebenfalls mit O durch einen Strahl zu verbinden ist: zieht man durch den auf diesem Strahl liegenden Punkt a''' die Senkrechte $q\,a'''$, so ist damit das Volumen $p\,q = V$ des Einströmdampfes in den Hochdruckcylinder der dreifachen Expansionsmaschine bestimmt.

Zeichnet man jetzt die Curve $q\,n'\,a_1$ nach dem *Mariotte*'schen Gesetz, so gibt die Fläche $p\,q\,a_1\,b_1\,c$ die Totalarbeit des Dampfes und es bleibt nur noch übrig, dieselbe zu zerlegen, um die Durchmesser der anderen Cylinder zu erhalten.

Die Verhältnisse einer Verbundmaschine seien z. B. die folgenden:

Durchmesser des kleinen Cylinders . . .	$0^m,92$
„ „ grofsen „ . . .	$1^m,65$
Kolbenhub	$1^m,100$
Effective Leistung	1150 HP
Füllung im kleinen Cylinder	0,38
„ „ grofsen „	0,63.

Der Verbrauch an Kohle für HP und Stunde betrage durchschnittlich $0^k,937$ und der im Röhrenkessel mit $10^k,3$ Spannung entwickelte Dampf gelange unter Zwischenschaltung eines Druckverminderers mit $5^k,2$ Spannung in den Cylinder.

Es soll die Geschwindigkeit des Schiffes beibehalten, demnach an der maschinellen Arbeitsleistung nichts geändert werden, indessen soll, um an Brennmaterial zu sparen, die Maschine in eine dreifache Expansionsmaschine umgebaut werden.

Läfst man den Dampf deshalb anstatt mit $5^k,2$ mit 10^k Spannung in den Cylinder treten, so ist

$$r = \frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0} \cdot \frac{273 + t_1}{273 + t_2} = \frac{179^0 - 62^0}{153^0 - 62^0} \cdot \frac{273 + 153^0}{273 + 179^0} = 1{,}208.$$

Das Volumen des eintretenden Dampfes war

$$V_0 = 0{,}38 \cdot \frac{0{,}92^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1{,}1 = 0^{cbm},025,$$

demnach $$V = \frac{V_0}{r} = \frac{0{,}025}{1{,}208} = 0^{cbm},020.$$

Da 1^k Dampf von $5^k,2$ Spannung ein Volumen von 0,357600 und von 10^k ein solches von $0^{cbm},195500$ einnimmt, so ergibt sich

$$V = \frac{0{,}020 \cdot 0{,}195500}{0{,}357600} = 0^{cbm},010920.$$

Man hat jetzt schliefslich eine totale Expansion von $0^{cbm},010920$ Dampf und da für den grofsen Cylinder, wenn das Volumen der schädlichen Räume zu $0^{cbm},2$ angenommen wird,

$$\frac{1{,}545^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1{,}1 = 2{,}0614$$

eine Gesammt-Expansion von $\frac{2{,}0614 - 0{,}2}{0{,}0109} = 17{,}07.$

Die Maschine mit dreifacher Expansion würde deshalb bei demselben Durchmesser des grofsen Cylinders von $1^m,545$, einem Kolbenhub von $1^m,100$, einer Gesammt-Expansion von 17,07 eine Dampfspannung im Cylinder von 10^k vorausgesetzt, nur $\frac{0{,}937}{1{,}208} = 0^k,775$ Kohle für HP und Stunde erfordern. *Freytag.*

Ueber ein englisches Förderseil; untersucht von Prof. H. Gollner.

Mit Abbildungen.

Die Generaldirektion der a. p. Buschtehrader Eisenbahn veranlafste neben einer Abänderung der Fördereinrichtungen der westlichen Trümer des Franz-Josef-Schachtes bei Kladno den Einbau von neuen Flachseilen für die Material- und Mannschaftförderung daselbst, welche von den St.-Lawrence-Drahtseilwerken der Firma *J. und W. Smith* in Newcastle on Tyne, England (General-Vertretung *William A. Stone* in Prag), geliefert wurden.

Laut Erlasses des k. k. Revier-Bergamtes in Prag vom 23. Juli 1889 wurde die angesuchte Benützung der neuen Förderseile bis zur vierten Bausohle bei einer Totalbelastung von 4880^k für die Materialbeförderung und von 3255^k (5 Mann) Maximalbelastung für die Menschenförderung, angesichts der hiernach resultirenden 8,2 bezieh. 10.3fachen Sicherheit, im Sinne des Punktes 2 der allgemeinen Vorschrift der k. k. Berghauptmannschaft für Böhmen vom 14. Mai 1874, genehmigt, insofern und insolange die Lastmomente auch für die östlichen Fördertrümer ungeändert bleiben.

Das fachmännische Urtheil beruhte auf der Annahme jener Festigkeit für das Seilmaterial, welche Gufsstahldraht guter Qualität zu haben pflegt ($K_z^{at} = 12000$), und wurde schliefslich die Forderung gestellt, die Festigkeitsverhältnisse der neuen Seile untersuchen zu lassen, um auf Grund der erzielten Ergebnisse das Weitere bekannt geben zu können.

Ueber die erprobte Festigkeit von Gufsstahldrähten für Förderseile, ferner über die zulässige Inanspruchnahme fertiger Gufsstahldrahtseile für gleiche Zwecke liegt nunmehr ein befriedigend übereinstimmendes Material vor, welches noch durch die verschiedenen ortsüblichen Annahmen betreffend die Festigkeit von Gufsstahlseildrähten ergänzt werden soll.

Nach dem Berichte von *M. L. Aguillon* (*Annales des Mines*, 1881) wird die bezeichnete Festigkeit (k_z^{at}) angenommen:

In Frankreich (wo 1881 Gufsstahlseile noch Ausnahmen waren) $k_z^{at} = 11200$ bis 12000.

In Belgien rechnet man $k_z^{at} = 11500$ bis 12000; in England, wo rund 90 Proc. der Förderseile aus Gufsstahldraht gefertigt waren, nimmt man an:

für weichen Tiegelgufs $k_z^{at} = 12200$,

für den feinsten Tiegelgufs, d. i. für *Plough*-Stahl: $k_z^{at} = 18500$.

In Saarbrücken für weiche Stahldrahtsorten: $k_z^{at} = 11400$ bis 12000,

„ „ „ harten Tiegelgufsdraht: $k_z^{at} = 13000$.

In Westfalen wird für dasselbe Drahtmaterial vorausgesetzt: $k_z^{at} = 11500$.

Felten und Guilleaume (Köln und Mülheim) geben an für dasselbe Material: $k_z^{at} = 12000$ bis 13000.

Eine im J. 1883 im hiesigen mechanisch-technischen Laboratorium durchgeführte Untersuchung von drei Sorten hartgezogener Seildrähte rheinischer und englischer Herkunft ergab folgende *mittlere* Resultate:

	Sorte	Drahtstärke Tmm.	Festigkeit k_z^{at}	Querschnittsverminderung
hart gezogen	1 *Felten und Guilleaume*	2,30	16 636	20,2 Proc.
	2 in Köln	2,18	16 610	18,1 „
	3 engl. Herkunft	2,00	19 510	32,2 „

Von jeder dieser Sorten wurden über Antrag der k. k. Bergdirektion in Přibram vier Proben erledigt, deren Einzelergebnisse gut übereinstimmten.

Für die Inanspruchnahme *fertiger* Betriebsseile aus Stahldrähten wird vielfach empfohlen $(k_z + k_b) = k_t^{at} = 3000$ (etwa 4fache Bruchsicherheit, wenn auf die Verminderung der Festigkeit durch die Herstellung des Seiles aus den Litzen und dieser aus den Drähten keine Rücksicht genommen wird). Im Grenzfalle erreicht die totale zulässige Inanspruchnahme $K_t^{at} = 3500$ (d. i. etwa 3,4fache Bruchsicherheit unter obiger Voraussetzung).

Im Oberbergamtsbezirk Dortmund (1881) wird für die Zuginanspruchnahme (k_z^{at}), für die Biegungsinanspruchnahme (k_b^{at}), und für die totale Inanspruchnahme des fertigen Gufsstahldrahtseiles (k_t^{at}) angenommen und zwar für

weiche Gufsstahlseile:	$k_z^{at} = 1198$,	$k_b^{at} = 1653$,	$k_t^{at} = 2829$,	für
harte „ :	$k_z^{at} = 751$,	$k_b^{at} = 2062$,	$k_t^{at} = 2813$,	„
englische „ :	$k_z^{at} = 1055$,	$k_b^{at} = 2475$,	$k_t^{at} = 3530$.	

Zur Klarstellung der Elasticität und Festigkeit des für die Franz-Josef-Schachtanlage verwendeten neuen Förderseiles wurde dem mechanisch-technischen Laboratorium der Prager deutschen technischen Hochschule ein Seilstück, 700^{mm} lang, zur Verfügung gestellt.

Das für die Erprobung bestimmte Förderseil war ein Band(Flach)seil von 70^{mm} Breite, 13^{mm} mittlerer Dicke; es enthielt 8 Rundseile von je etwa 10^{mm} äufserem Durchmesser. Jedes Rundseil bestand aus 4 Litzen zu 7 Drähte von je 1^{mm},4 Stärke, so dafs das vollständige Seil $7 \times 4 \times 8 = 224$ Drähten enthielt. Die vorgefundenen 6 Bindedrähte, aus ausgeglühtem Schweifseisen, hatten je 1^{mm},8 Durchmesser. Die 4 Litzen für ein Rundseil waren rechts, die Rundseile links gedreht. Weder die Rundseile noch die Litzen enthielten Hanfseelen, waren aber sehr gut getheert.

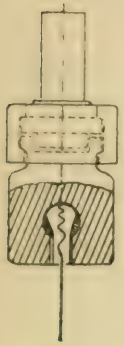
Das Flachseil wurde vorsichtig seiner Bindedrähte entledigt und sodann in seine 8 Rundseile zerlegt, von welchen *vier* für die Elasticitäts- und Festigkeitsprobe vorbereitet wurden. Die restlichen Rundseile wurden in ihre Litzen zerlegt und von diesen 16 Litzen *vier* aus verschiedenen Rundseilen für die Untersuchung vorbereitet. Die erübrigenden 12 Litzen, in ihre Drähte aufgelöst, gaben das eigentliche Drahtmaterial für die Erprobung im *hartgezogenen* und *ausgeglühten* Zustande und für die *Biege-* wie *Verwindungsprobe*. Es wurden schliefslich 6 *hartgezogene* Drähte, welche verschiedenen Litzen angehörten, die wieder verschiedenen Rundseilen entnommen waren, einer umfassenden *Dehnungs-* und *Zerreifsprobe* unterzogen; dieselben Proben wurden noch mit 3 *ausgeglühten* Seildrähten (aus verschiedenen Litzen), sowie mit zwei Bindedrähten des Flachseiles erledigt für die Durchführung der Biege- und Verwindungsproben wurden zusammen 30 Drähte in verschiedenen mechanischen Zuständen vorbereitet.

Es wurden hiernach 50 Proc. der im Flachseile enthaltenen Rundseile, 20 Proc. der noch verfügbaren Litzen, endlich 30 Proc. der noch in den Rundseil- und Litzenproben vorhandenen Seildrähte der Erprobung unterzogen, und der Rest des Probematerials in Reserve gehalten.

Für die gute Durchführung der umfassenden Dehnungs- und Zerreifsversuche war eine wesentliche Vorbedingung in der sachgemäfsen Fassung der Drahtenden und in dem genau centrischen Einbaue der gefafsten Enden in die Festigkeitsprobirmaschine gelegen.

Die für Eisendrähte mit Erfolg angewendete Methode der Anwendung von unten mit einer Kugelfläche versehenen Schrumpfringen, die über die Drahtenden derart gezogen wurden, dafs noch eine Nietkopfbildung aus dem äufsersten Drahtende möglich war, konnte mit Rücksicht auf den hartgezogenen Zustand der Stahldrähte nicht verwerthet werden, und mufste daher auf eine andere Fassungsart übergegangen werden. Nach Fig. 1 wurden für jedes Drahtende zwei Backen aus Hartmetall angewendet, welche an den gegen einander liegenden Flächen in der aus derselben Figur ersichtlichen Weise profilirt waren. Die Form und Entwickelung der gerundeten Rillen soll erreichen lassen, dafs eine Streckung des Probedrahtes im Bereiche seiner Lagerung zwischen den Metallbacken durch die Wirkung der Zugkraft verhindert werde. Dies gilt hauptsächlich von den äufseren Partien der Fassungsstrecke, für welche bestimmt jede Dehnung und bleibende Streckung des daselbst gelagerten Drahtes ausgeschlossen ist.

Fig. 1.



Mit Rücksicht auf die ausgeführte Verflachung und die stetig wachsende Entfernung der gerundeten Rillen gegen das untere Ende der Metallbacken nimmt die Inanspruchnahme des noch gefafsten Drahtendes durch die Zugkraft allmählich zu, da die Reibung zwischen Draht und den Backen stetig abnimmt, so dafs eine allmählich wachsende Inanspruchnahme des Drahtes durch die Zugkraft von aufsen nach innen gegen den freien Drahtquerschnitt hin gesichert ist, wodurch eben ein Reifsen des Probedrahtes in der Fassungsstelle mit befriedigender Sicherheit vermieden wird.

Nachdem der Draht zwischen den Metallbacken centrisch gelagert ist, werden diese gegenseitig verschraubt und endlich mit ihren Keilflächen gegen einstellbare Stahlbacken des sogen. Zugkopfes gelegt. Es ergibt sich, dafs eine solche Fassung der Drahtenden erreicht ist, welche in ihrer Wirkung insofern selbsthätig ist, als mit Zunahme der Zugkraft auch die Pressung der Metallbacken gegen den centrisch in diesen gelagerten Probedraht zunimmt.

Die genaue axiale Einstellung des Drahtes in die Zugachse der Maschine unterliegt bei Anwendung der vorhandenen Hilfstheile (Beilagen) keinerlei Schwierigkeit, und kann diese wichtige Bedingung genau erfüllt werden.

Der Erfolg dieser Fassungseinrichtung war dadurch gesichert, dafs von den 25 Probedrähten nur 2 innerhalb der Fassungsstelle rissen.

Die Deformationen der Bindedrähte, ferner die geglühten und hartgezogenen Seildrähte wurden durch die Aufnahme von Dehnungscurven sichergestellt. Diese lassen den Einflufs des Glühens hartgezogener Stahldrähte auf deren mechanische Eigenschaften ausgezeichnet erkennen

und stellen auch den Unterschied des Verhaltens der weichen Bindedrähte und der Stahldrähte in beiden Zuständen (geglüht und hartgezogen) bei Dehnungen bis zur Streckgrenze und darüber vollkommen klar. Die Dehnungen eines hartgezogenen Seildrahtes (Versuch Nr. 1693) sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

Belastungen Pk	Stand des Mefsinstrumentes	Dehnung Δl in cm	Belastungen Pk	Stand des Mefsinstrumentes	Dehnung Δl in cm
—	47,4	—	160	46,15	0,125
20	47,3	0,01	170	46,0	0,14
40	47,2	0,02	180	45,8	0,16
60	47,1	0,03	185	45,7	0,17
80 [1]	47,0	0,04	190	45,6	0,18
100	46,8	0,06	195	45,4	0,20
120	46,6	0,08	200	45,1	0,23
140 [2]	46,4	0,10	205 [3]	44,6	0,28
150	46,3	0,11	[4] Bruchdehnung = 1,4 Proc.		

[1] Elasticitätsgrenze für Zug.
[2] Streckgrenze.
[3] Festigkeitsgrenze.
[4] Die Bruchdehnung erscheint für Versuch Nr. 1693 auffällig gering; sie betrug in drei anderen Fällen 1,5 Proc., 1,4 Proc. und 1,9 Proc. bei der Gebrauchslänge $l = 20^{cm},0$.

Die Ergebnisse der umfassenden Zerreifsproben mit den verschiedenen Drähten sind in der Tabelle I S. 28 zusammengestellt.

Die wichtigsten Resultate in dieser Tabelle sind jene, welche für die *hartgezogenen* Seildrähte ermittelt wurden. Diese sind ihren Mittelwerthen nach, rund:

Zugelasticitätsgrenze (5 844$^{at},1$), rund . . . . . 5 900^{at}
Zugelasticitätsmodulus (2 497 000^{at}), rund . . . . . 2 500 000^{at}
Streckgrenze (9 945$^{at},9$), rund . . . . . 10 000^{at}
Zugfestigkeit (13 961$^{at},0$), rund . . . . . 14 000^{at}
Verhältnifsmäfsige Querschnittsänderung . . . . . 52,0 Proc.
Specifisches Arbeitmodulus an der Elasticitätsgrenze ($7^{kcm},05$) $7^{kcm},0$

Sie lassen als Material einen harten feinen Tiegelgufsstahl von hoher Zugfestigkeit erkennen, der eine sehr günstig gelegene Elasticitätsgrenze für Zug, einen normalen Zugelasticitätsmodulus und eine noch hoch entwickelte Contractionsfähigkeit besitzt; wegen des Bruches fast sämmtlicher Probedrähte aufserhalb der Gebrauchslänge ($l = 20^{cm},0$) konnte nur in wenigen Fällen die Bruchdehnung nachgewiesen werden.

Von besonderem Interesse ist die Veränderung der wichtigsten mechanischen Eigenschaften des hartgezogenen Drahtmaterials durch ein vorsichtiges Ausglühen und nachheriges allmähliches Abkühlen auf die Lufttemperatur.

Aus dem für die ausgeglühten Seildrähte ermittelten Durchschnittsergebnisse und zwar:

Tabelle I (Draht-Zerreifsproben).

Versuchs-Nr.	Art der Probedrähte	Elasticitätsgrenze				Streckgrenze	Festigkeitsgrenze			Anmerkungen
		Elasticitätsgrenze	Verhältnifsmäfsige elastische Dehnung	Mittlerer Elasticitätsmodulus	Arbeitsmodul. $v = 1$		Zugfestigkeit	Verhältnifswerth	Querschnittsverminderung	
		$K_p$at	$\Delta l_p : l$	Eat	$\frac{A_p \text{kcm}}{r = 1}$	$k_f$at	$k_z$at	$k_p : k_z$	Proc.	
1684	Binde-drähte	1574,8	0,00100	1 575 000	0,787	3149,6	3937,0	0,400	69,1	Bruch aufserhalb der Probelänge. Oberfläche durch Verwendung verletzt.
1685		1968,5	0,00122	1 614 000	1,206	2755,9	3740.0	0,527	69.1	Bruch aufserhalb der Probelänge. Oberfläche durch Verwendung verletzt.
Mittelwerthe:		**1771,7**	**0,00111**	**1 595 000**	**0,997**	**2952,8**	**3838,5**	—	**69,1**	Drahtstärke = 0cm,18. Querschnitt = 0qc,0254.
1697	Geglühte Seildrähte	3246,7	0,00250	1 298 000	4,058	3246,7	5324,6	0,609	77,6	Bruch aufserhalb der Probelänge. Sehr kräftige Contraction.
1698		3896,1	0,00250	1 558 000	4,870	3896,1	5519,5	0,706	67,5	Bruch aufserhalb der Probelänge. Bruchlinie regelmäfsig.
1699		3896,1	0,00300	1 299 000	5,843	3896,1	5194,8	0,750	75,3	Bruch aufserhalb der Probelänge. Sehr starke Contraction.
Mittelwerthe:		**3679.6**	**0,00270**	**1 385 000**	**4,924**	**3679.6**	**5346.3**	—	**73,5**	Drahtstärke = 0cm,14. Querschnitt = 0qc,0154.
1689	Hartgezogene Seildrähte	5194.8	0,00200	2 597 000	34.57	9415.6	14610,4	0.359	49,0	Bruch aufserhalb der Probelänge. Rand abgescheert.
1692		6493,5	0.00250	2 597 000	25,94	9350.6	13961.0	0,465	49.0	Bruch im Einspannkopfe. Bruchlinie unregelmäfsig.
1693		5194.8	0,00200	2 597 000	31,32	9740,2	13311.7	0,390	59,1	Bruch im Einspannkopfe. Bruchlinie regelmäfsig.
1694		6493.5	0.00325	2 000 000	34.87	10389.6	14610.4	0.444	38.4	Bruch aufserhalb der Probelänge Rand abgescheert.
1695		5194.8	0.00200	2 597 000	36.32	10389.6	13636.4	0.374	49,0	Bruch aufserhalb der Probelänge. Rand abgescheert.
1696		6493.5	0.00250	2 597 000	33.44	10389,6	13636,4	0.477	67,4	Bruchlinie unregelmäfsig
Mittelwerthe:		**5844.1**	**0.00237**	**2 497 000**	**32.74**	**9945,9**	**13961,0**	—	**52.0**	Drahtstärke = 0cm,14. Querschnitt = 0qc,0154.

Zugelasticitätsgrenze (3679at,6), rund	3 680at,0
Zugelasticitätsmodulus (1 385 000at)	1 385 000at
Streckgrenze (3 679at,6), rund	3 680at,0
Zugfestigkeit (5 346at,3), rund	5 350at,0
Verhältnifsmäfsige Querschnittsverminderung (73,5 Proc.)	73.0 Proc.
Specifischer Arbeitsmodulus an der Elasticitätsgrenze (4kcm,924)	5kcm,0

ergibt sich, dafs durch die Operation des Ausglühens folgende Werthe wesentlich *gesunken* sind, und zwar:

Zugelasticitätsgrenze um	37,6 Proc.
Zugelasticitätsmodulus um 44,6 Proc., die Streckgrenze um	63.2 „
Zugfestigkeit um	61,7 „
Specifischer Arbeitsmodulus an der Elasticitätsgrenze um rund	30 „

dafs ferner die verhältnifsmäfsige Querschnittsverminderung sich *erhöhte* um 40 Proc., woraus die Wichtigkeit der Verwendung von hartgezogenen Drähten für die Seilherstellung hervorgeht.

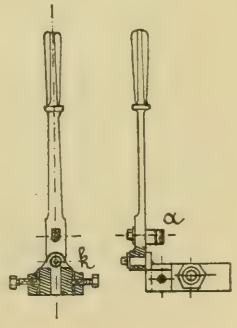
Die Ergebnisse der Zugproben mit den Eisenbindedrähten sind insofern hervorzuheben, als dieselben nachweisen, dafs für diese das richtige Material, d. i. solches von entsprechender Festigkeit (3838at,5), und Zähigkeit gewählt wurde, welche mechanischen Eigenschaften trotz der bedeutenden Inanspruchnahme der Drähte sowohl bei ihrer Verwendung, als auch bei ihrer Entfernung aus dem Flachseile zum Zwecke ihrer Untersuchung noch im befriedigenden Mafse erhalten blieben. Die kennzeichnenden Werthe als Mafs der mechanischen Eigenschaften sind durchschnittlich:

Zugelasticitätsgrenze (1 771at,7), rund	1 772at,0
Zugelasticitätsmodulus (1 595 000at), rund	1 600 000at
Streckgrenze (2 952at,8), rund	3 000at,0
Zugfestigkeit (3 838at,5), rund	3 840at,0
Verhältnifsmäfsige Querschnittsverminderung (69,1 Proc.)	70,0 Proc.
Specifischer Arbeitsmodulus an der Elasticitätsgrenze (0kcm,997)	1kcm,0

Zur vollständigen Sicherstellung der Qualität des Seil- und Bindedrahtmaterials wurden aufser den Zerreifsproben noch Biege- und Verwindungsproben durchgeführt.

Bei den *Biege*proben mit den Seildrähten im hartgezogenen und ausgeglühten Zustande, sowie mit den Bindedrähten wurde ein besonderer Biegehebel angewendet, dessen Einrichtung aus der Darstellung in Fig. 2 zu ersehen ist. Der Probedraht wird zwischen zwei Stahlbacken derart eingeklemmt, dafs er zugleich durch die im Hebelansatze *a* vorbereiteten Oeffnungen gezogen werden kann. Die Stahlbacken weisen auf der einen, inneren Seite eine Abrundung der einen Ecke ihrer rechteckigen Querschnitte auf, deren Krümmungsradius genau 2mm,5 beträgt, so dafs die Probedrähte (im Sinne der Beschlüsse der Münchener und Dresdener Conferenz) um einen

Fig. 2.



Dorn von 5mm Durchmesser gebogen werden. Auf der anderen Seite der Stahlbacken sind die scharfen Ecken ihrer Profile belassen, um auch Biegeversuche um scharfe Kanten durchführen zu können.

Die mit einander verschraubten Stahlbacken werden an der einen Seite mit einer Klammer *k* armirt, welche den Drehzapfen für den Handhebel enthält. Die Einstellung der richtigen Lage dieses Hebels sammt der Klammer *k* bei Versuchen mit Drähten von verschiedenen Stärken und zwar derart, dafs eine reine Biegung der Drähte um einen Dorn von 5mm hervorgerufen wird, wobei der Biegewinkel von der Mittelstellung des Hebels aus nach rechts und links je 90° beträgt, ist in durchaus einfacher und sicherer Weise mit Hilfe einer angebrachten Skala möglich. Der Biegehebel wird in einen Schraubstock geklemmt.

Durch den Biegeversuch soll die Anzahl (*n*) der Abbiegungen des Probedrahtes um je 180°, bis zum Bruche, sichergestellt werden.

Die Ergebnisse der Drahtbiegeproben mit den Seil- und Bindedrähten sind in der Tabelle II zusammengestellt. Um das Verhalten der hartgezogenen Seildrähte bei Abbiegung um eine scharfe Kante festzustellen, wurden 3 Versuche erledigt; sie ergaben das übereinstimmende Resultat, dafs die bezeichneten Drähte schon nach einer 1,5fachen Abbiegung um 180° brechen.

Tabelle II (Draht-Biegeproben).

Art der Probedrähte Bindedrähte	Versuchs-Nr.	1699	1700	1701	Mittelwerth	Controlversuch
$d = 0^{cm}.18$	n (bis zum Bruche)	18,5	16,5	15,5	**16,8**	16,5
	Versuchs-Nr.	1705	1706	1707	1708	1709
Ausgeglühte Seildrähte	n (bis zum Bruche)	21,5	22,5	21,5	25,5	29,5
	Versuchs-Nr.	1710	1711	1712	Mittelwerth	Controlversuch
$d = 0^{cm}.14$	n (bis zum Bruche)	23,5	22,5	20,0	**23,3**	24,5
	Versuchs-Nr.	1714	1715	1716	1717	1718
	n (bis zum Bruche)	13,5	14,0	12,5	15,5	16,5
	Versuchs-Nr.	1719	1720	1721	1722	1723
Hartgezogene Seildrähte	n (bis zum Bruche)	16,5	11,5	13,5	14,5	6,0
	Versuchs-Nr.	Controlversuche		Mittelwerth	—	—
$d = 0^{cm}.14$	n (bis zum Bruche)	15,5	15,5	**14,4**	—	—

Nach den mittleren Ergebnissen der in der Tabelle II zusammengestellten Drahtbiegeproben erträgt:

Der schmiedeeiserne, weichgeglühte *Bindedraht* durchschnittlich 16,8 Abbiegungen um je 180° um den Dorn von 5mm Durchmesser und zwar trotz seiner aufserordentlichen Inanspruchnahme als Bindedraht,

dessen Oberfläche an vielen Stellen stark verletzt erschien, und ungeachtet der mit der Lösung vom Flachseile verbundenen wiederholten bleibenden Abbiegungen, woraus auf die vorzügliche Qualität des Materials desselben geschlossen werden mufs.

Der hartgezogene Seildraht aus Tiegelgufsstahl verträgt durchschnittlich 14,4fache Hin- und Herbiegung um einen Dorn von 5^{mm} Durchmesser, welche Zahl aus 12 Versuchen abgeleitet wurde, und der die schon früher hervorgehobene Biegezahl $n = 1{,}5$ für die Abbiegung um eine scharfe Kante gegenüber gestellt werde. Aus diesem Vergleiche geht hervor, dafs die Biegefähigkeit des hartgezogenen Drahtes um *scharfe* Kanten nur mehr 10 Proc. jener über einen Dorn von 5^{mm} Durchmesser ist.

Die Biegefähigkeit des hartgezogenen Seildrahtes aus Tiegelgufsstahl, ausgedrückt durch $n = 14{,}4$, ist ein wichtiger Beleg für die schon anläfslich der Feststellung der im Mittel erreichbaren verhältnifsmäfsigen Querschnittsverminderung (52 Proc.) hervorgehobene hoch entwickelte Zähigkeit dieses Materials.

Die geglühten Seildrähte lassen durchschnittlich $n = 23{,}3$ Hin- und Herbiegungen zu; es tritt daher durch die Operation des Ausglühens des Gufsstahldrahtes im hartgezogenen Zustande eine Erhöhung der Biegefähigkeit um 62 Proc. ein, während schon früher eine Erhöhung der verhältnifsmäfsigen Querschnittsverminderung um 40 Proc. nachgewiesen werden konnte.

Ein weiterer, wichtiger Beitrag zur Klarstellung der Qualität des Seildrahtmaterials wird durch die Ergebnisse der Verwindungsversuche mit denselben geliefert. Zur Durchführung derselben stehen zwei Vorrichtungen zur Verfügung, welche die Unsicherheit der sogen. Handversuche völlig ausschliefsen, und sich im Wesentlichen dadurch unterscheiden, dafs bei der *ersten* Vorrichtung der Verwindungsversuch behufs Sicherstellung der Anzahl von Verwindungen um je 360^0 bis zum Bruche unter gleichzeitiger Inanspruchnahme der Zugfestigkeit des Probedrahtes durchgeführt wird, während die *zweite* Vorrichtung auch zum Nachweise der gröfsten Inanspruchnahme des Drahtmaterials auf Drehung im Momente des Bruches unter gleichzeitiger Angabe der Anzahl (n_t) Verwindungen um je 360^0 verwerthet wird.

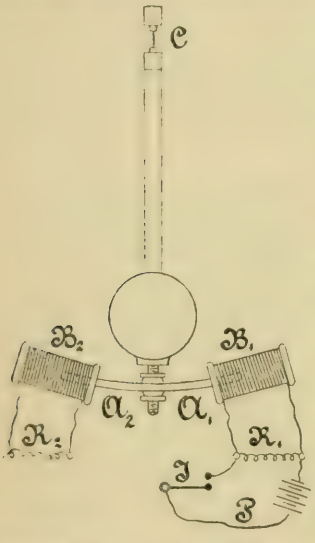
Beide Versuchsmethoden haben ihre Berechtigung, und wurde in dem vorliegenden Falle die erste und jedenfalls wesentlich ungünstigere Erprobungsweise angewendet und für die Probedrähte eine Gebrauchslänge von 10^{cm} eingehalten. (Schlufs folgt.)

Ueber die Herstellung des Synchronismus zwischen Präcisionsuhren.

Mit Abbildung.

Das Problem, zwischen den Schwingungen eines Pendels, Galvanometers oder ähnlichen Systems und einer gegebenen periodischen Bewegung, wie die der Schläge einer Uhrenhemmung oder eines Relais u. s. w., genauen Synchronismus herzustellen, ist der Gegenstand einer ausführlichen Abhandlung, welche *A. Cornu* im *Bulletin de la Société d'encouragement* 1889 S. 592 veröffentlicht hat. Nachdem dieser Physiker die zu erfüllenden Bedingungen theoretisch festgestellt, beschreibt er eine sehr einfache, auf Schwingungen jeder Art anwendbar Anordnung, mit deren Hilfe ihm die praktische Lösung gelungen ist. Seine Methode ist in der Textfigur schematisch veranschaulicht.

An der Stange des zu synchronisirenden Pendels wird unterhalb (oder auch oberhalb) der Linse und in der Schwingungsebene ein concentrisch zum Aufhängungspunkte C gekrümmter Magnetstab A_1 A_2 transversal befestigt. Zwei mit isolirtem Kupferdraht umwickelte feststehende Inductionsrollen B_1 B_2, deren Achsen mit dem von der Magnetachse beschriebenen Bogen zusammenfallen, umhüllen die beiden Enden des Magnetes. B_1 empfängt den synchronisirenden elektrischen Strom und wirkt auf den von ihr umhüllten Pol anziehend, während B_2, in deren Umwickelungsdraht ein geeigneter Widerstand eingeschaltet ist, in Folge der inducirenden Wirkung der andern Poles die zur Synchronisation erforderliche Dämpfung erzeugt. Wenn die Länge des Magnetstabes und der Rollen bezüglich der Schwingungsweite der Pole grofs genug ist, so besitzen die benützten Theile des magnetischen Feldes der Rollen eine unverkennbar gleichmäfsige Stärke. Man verfügt also streng praktisch über drei zur Herstellung der Gleichzeitigkeit taugliche Kräfte: nämlich über eine dem Pendelausschlag proportionale Hauptkraft, eine der Geschwindigkeit proportionale dämpfende Kraft und eine Hilfskraft von periodischer Stärke als Verbindungsmittel.



Die Uhr, welche den synchronisirenden Strom in gemessenen Intervallen entsendet, mufs man sich bei J in den Stromkreis der Batterie P eingeschaltet denken. Dieser Strom kann auf mehrerlei Art regulirt werden: entweder durch die Anzahl und Gröfse der Elemente, oder

durch seine Emissionsdauer, oder auch durch die Zweigleitung R_1, welche die Drahtleitung der Rolle B_1 verbindet. Die Batterie braucht nicht sehr stark zu sein, da die elektromagnetische Wirkung der Inductionsrolle eine sehr kräftige ist und an dem Ende eines langen Hebelarms in tangentialer Richtung sich äufsert. Auch zeigt es sich gleich bei den ersten Versuchen, dafs ein äufserst schwacher Strom (einige tausendstel Ampère) hinreicht, um ein mehrere Kilogramm schweres Pendel von der Ruhe aus in Schwingungen zu setzen; und hierin besteht einer der werthvollsten Vortheile dieser Anordnung, den sie folgenden zwei besonderen Umständen verdankt.

Die elektromagnetische Wirkung einer Inductionsrolle ist proportional dem Producte aus der Stromstärke und der Masse des unter ihrem Einflusse stehenden Magnetpoles. Man verfügt also mittels der Wahl des Magnetes über einen Factor, welcher die elektromagnetische Kraft mit einer ansehnlichen Zahl zu multipliciren gestattet; aber auch noch über einen andern Factor, die Emissionsdauer des Stroms. Diese braucht keine momentane zu sein; bei beträchtlicher Dämpfung kann sie sich mit Vortheil auf eine halbe Periode erstrecken. Dank diesen beiden Multiplicatoren würde man die Stromstärke so zu sagen ins Ungemessene vermindern können, wenn man nicht durch gewisse secundäre Erscheinungen und durch die Nothwendigkeit eingeschränkt wäre, der Stromstärke einen für die Function der Elektromagnete hinreichenden Werth zu lassen.

Die Anwendung schwacher Ströme ist in mancherlei Hinsicht vortheilhaft. Einer der wichtigsten Vortheile ist die Vermeidung der Unterbrechungsfunken der in B_1 auftretenden Extraströme, da sie mit der Zeit die Platincontacte des „Vertheilers“ verderben würden. Die Einschaltung eines *Fizeau*'schen Condensators beugt diesem Uebelstande auf das wirksamste vor. Die Zweigleitung R_1 ist gleichfalls ein Milderungsmittel dieser Extraströme. Sie bietet aufserdem ein bequemes Mittel, die elektromagnetische Wirkung unabhängig von derjenigen der Batterie und des Vertheilers zu reguliren, ein sehr grofser Vortheil, wenn die stromsendende Uhr von dem zu synchronisirenden Apparate weit entfernt ist. Man darf nicht vergessen, dafs diese Zweigleitung den Stromkreis der Rolle B_1 dauernd schliefst und letztere gemeinschaftlich mit B_2 als Dämpfungsmittel wirken läfst.

Der Werth der Dämpfung steht mit dem des elektrischen Stroms in einer Wechselbeziehung: je schwächer die Dämpfung, um so weniger energisch braucht die synchronisirende Kraft zu sein. Man könnte nun hieraus den Schlufs ziehen, dafs es sich empfehle, Dämpfung und elektrischen Strom möglichst schwach anzuwenden, um an Elementen zu sparen und die Contactstellen des Vertheilers zu schonen. Allein auf der andern Seite ist zu erwägen: je stärker die Dämpfung, um so rascher, vollkommener und von den unvermeidlichen Stromschwankungen

unabhängiger ist die Synchronisation. Das Criterium einer vollkommenen Gleichzeitigkeit ist, wie *Cornu* auf analytischem Wege nachweist, die Beständigkeit der Amplitude des synchronisirten Pendels.

Das in Rede stehende System hat bereits unter sehr verschiedenen Umständen praktische Anwendung gefunden und sich jederzeit vollständig bewährt. *Cornu* bedient sich desselben seit mehreren Jahren an der *Ecole Polytechnique*, um verschiedene Apparate, insbesondere zwei Secundenuhren, zu synchronisiren. Denselben Erfolg hat er auf der Sternwarte mit zwei Längenuhren erzielt. In *Borrel's* Ateliers erhält ein und derselbe Strom seit zwei Jahren drei Pendel, im Gewichte von bezieh. 250^g, 1^k und 40^k, ununterbrochen in synchronischem Gange. Endlich wurden mit 4^{km} von einander entfernten Uhren Versuche für militärische Zwecke angestellt, welche ungeachtet der unvollkommenen Leitung ein möglichst befriedigendes Resultat lieferten. Das Problem, die Zeitbestimmung bis auf ungefähr $^1/_{100}$ Secunden genau von einem Orte nach einem andern zu übertragen, kann somit als vollständig gelöst betrachtet werden.

Ein Dampfschiff für Kanäle.

Mit Abbildung.

Bei der stets wachsenden Bedeutung der Kanalschifffahrt läfst sich der Umstand, dafs ein eigentliches Kanaldampfschiff noch nicht existirt, nur darauf zurückführen, dafs es noch nicht gelungen ist, die Hindernisse, welche der in den Kanälen vorkommende Pflanzenwuchs bietet, zu beseitigen, sowie ferner den die Ufer beschädigenden Wellenschlag zu vermeiden.

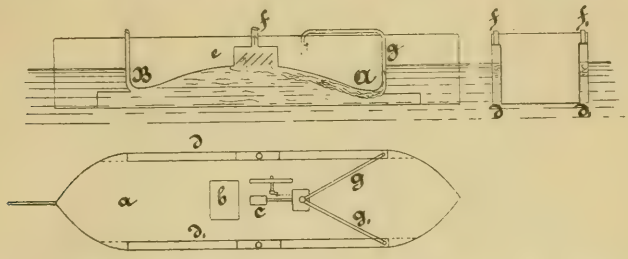
Wendet man eine Schraube, ein Schaufelrad oder einen Wasserstrahl zum Betrieb eines Kanalschiffes an, so sind mitunter in kürzester Frist, oft im Zeitraum von einer halben Stunde, die treibenden Theile so sehr mit Pflanzengeschlinge umwunden, dafs ein Weiterarbeiten völlig unmöglich wird.

Diese Uebelstände zu beseitigen, wird von Ingenieur *Haenlein* in Frauenfeld (Schweiz) D.R.P. Nr. 39 251 vom 5. November 1886 ein Strahl comprimirter Luft zur Fortbewegung von Schiffen in Vorschlag gebracht, derart, dafs der stetige Druck der Luft auf das Wasser zur Geltung kommt. Während sonst zur Erzeugung eines Wasserstrahls eine Kreisel- oder Centrifugalpumpe angewandt wird, die, das Wasser in heftig wirbelnde Bewegung versetzend, grofse Arbeitsverluste verursacht, ergibt die von *Haenlein* verwendete Luftpumpe einen Nutzeffect von 70 bis 80 Proc.

Der Erfinder läfst den Strahl comprimirter Luft nicht ins freie Wasser münden, sondern läfst ihn viel wirksamer in einer oben und zu beiden Seiten geschlossenen, unten offenen Rinne (Druckrinne) seine Kraft an das Wasser abgeben.

Beim Eintreten eines Luftstrahls in das freie Wasser kommt nur ein geringer Theil — die auf Reaction wirkende Kraft der Luft — zur Geltung, während der Luftstrahl, in einer Rinne wirkend, den ganzen Auftrieb ausnutzt und eine höhere Nutzleistung als Schraube oder Schaufelrad ergibt, dabei bleibt das Wasser spiegelglatt.

In einem nach diesem System ausgeführten Modell (s. Textfigur) bezeichnet *a* das Schiff, *b* den Dampfkessel, *c* die einfach wirkende



Dampf-Luftpumpe; $d\,d_1$ sind die beiden seitlich an das Schiff gelegten Druckrinnen, in welchen der Luftstrahl zur Wirkung kommt, $e\,e_1$ sind Leitschaufelkasten, welche ein ruhiges Austreten der Luft bewirken sollen, $f\,f_1$ sind Austrittsdüsen.

Die in der Pumpe comprimirte Luft gelangt durch die Rohre *g* und g_1 zu den Druckrinnen, tritt bei *A* in das Wasser, drückt bei ihrem Wege aufwärts zu den Leitschaufelkasten auf das Wasser, wodurch das Schiff nach vorwärts getrieben wird, und tritt in der Richtung der Pfeile im Leitschaufelkasten aus.

Der Querschnitt der Austrittsdüsen *f* und f_1 ist so bemessen, dafs die Luft mit einer Geschwindigkeit austreten mufs, die einer Wassersäule von einigen Cent. entspricht; es soll hierdurch das Wasser einige Cent. von der Unterkante der Leitschaufeln entfernt gehalten werden und der Austritt der Luft in einem continuirlichen ruhigen Strahl erfolgen (was u. E. weiter nichts als einen Kraftverlust zur Folge hat).

Zum Rückwärtsfahren wird die Luft bei *B* statt bei *A* eingeführt, die Leitschaufeln in symmetrisch entgegengesetzter Richtung eingestellt, ein Schieber bei *A* geschlossen und bei *B* geöffnet.

Versuche wurden mit einem Modelle von 1200^{mm} Schiffslänge, 260^{mm} Breite, 100^{mm} Tauchung, 15^{mm} Breite der Druckrinne und einer effectiven Leistung der Dampfmaschine von $\frac{1}{1154}$ HP angestellt. Das Modell erreichte in stehendem Wasser eine Geschwindigkeit von 14^{cm} in der Secunde, wobei ein Schiffswiderstand von 33^{g} ermittelt wurde.

Als *Vortheile des neuen Schiffes* führt der Erfinder an, dafs

1) *der Pflanzenwuchs* des Kanals, *sei er auch noch so dicht*, demselben *nichts anhaben kann*,

2) dafs die von den früheren Triebwerken herrührende Wellenbewegung vermieden wird,

3) dafs das neue Schiff gestattet, kleine, rasch gehende Maschinen, die ohne Zahnradübersetzung bei geringem Slip arbeiten, zu verwenden,

4) die Einwirkung des Luftstrahls in einer geschlossenen Rinne auf das Wasser ist mechanisch wirksamer, als die bisherigen Betriebsweisen sind: derselbe wirkt ohne Stofs, ohne Schlag, ohne wirbelnde Bewegung und ohne erhebliche Reibung des Wassers.

P. Scharf's Gasbatterie.

Mit Abbildungen.

Nach seinem österreichisch-ungarischen Patente vom 24. August 1889 bemüht sich *Paul Scharf* in Wien, die in Gasen enthaltene Energie mit Hilfe des nachstehend beschriebenen Apparates unmittelbar in Elektricität umzusetzen. (Vgl. auch D.R.P. Nr. 48446 vom 16. August 1888.)

Zu verwenden sind alle gas- oder dampfförmigen Körper, die je zu zweien durch ihre Reaction in einer geeignet eingerichteten Batterie einen elektrischen Strom geben. *Scharf* verwendet vorzugsweise entweder je ein Gas der unter a) und b) aufgeführten Gruppen, oder ein Gas und eine Flüssigkeit.

a) Wasserstoff, Wassergas, Generatorgas, Leuchtgas, alle Dämpfe der mehr oder minder flüchtigen Kohlenwasserstoffe des Erdöls, also: Petroleum, Gasolin, Naphta u. s. w.,

b) Luft, Sauerstoff, Chlor, Fluor.

Wird ein Gas und eine Flüssigkeit verwendet, so vertritt die angewandte Flüssigkeit vorzugsweise das Gas der Gruppe b).

Geeignet ist Wasserstoffhyperoxyd (H_2O_2) oder Salpetersäure.

Die genannten Gase können in ihrem natürlichen Zustande verwendet werden, oder aber in einer Flüssigkeit (vorzugsweise Wasser) verdichtet.

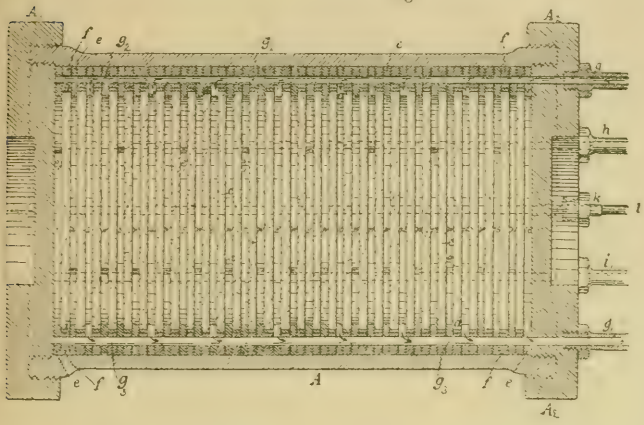
Besonders wichtig ist, dafs alle benutzten Gase nicht im Apparate selbst erzeugt werden, sondern aufserhalb desselben nach irgend einem der bekannten oder gebräuchlichen Verfahren.

Zwei Gase, welche die Eingangs erwähnte Eigenschaft besitzen, z. B. Leuchtgas einerseits und Sauerstoff oder Luft andererseits, werden getrennt erzeugt bezieh. gesammelt. Jedes Gas wird hierauf in einen besonderen Behälter gepreſst, in welchem ein beliebig hoher Druck möglichst unveränderlich erhalten wird. Der Druck wird den Gasen durch irgend einen der bekannten Apparate, Pumpen z. B., vorzugsweise unmittelbar gegeben. Von dem Behälter aus wird nun jedes der beiden Gase unter Druck in die unten zu beschreibende Batterie oder

den Stromerzeuger geleitet, wo sie durch die Elektroden von einander getrennt, noch immer unter gleichem Drucke stehen.

Durch diesen Druck kann das eine oder andere Gas, oder auch beide, wenn zwei verwendet werden, flüssig gemacht werden, zum Erfolge unbedingt nothwendig ist dies jedoch nicht. Auch kann man diese Gase, oder nur eines derselben durch Druck in einer beliebigen Flüssigkeit, z. B. Wasser, verdichtet, in die Zellen einführen.

Fig. 1.



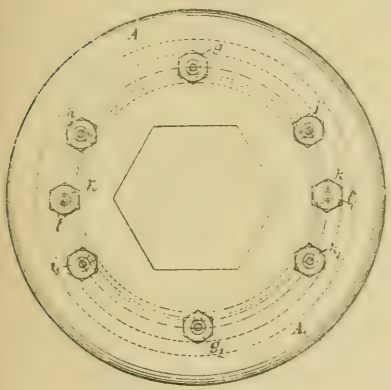


Fig. 2.

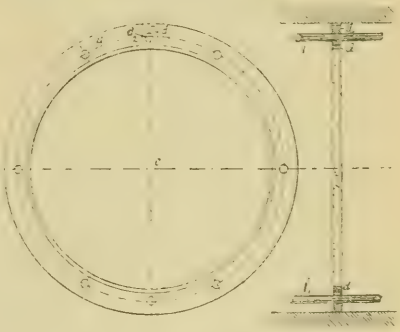


Fig. 3.

Fig. 4.

Von einer solchen Gasbatterie zeigt Fig. 1 einen Längenschnitt, Fig. 2 eine Endansicht, und Fig. 3 und 4 in Ansicht und Schnitt eine einzelne Elektrode sammt ihrem Contacte.

Der Apparat besteht aus einem, vorzugsweise aus Metall hergestellten Behälter A von beliebiger Form, am besten eignet sich eine cylindrische: der Behälter A ist mit Boden und Deckel A_1 und A_2 versehen, mittels deren er durch Schrauben oder auf andere bekannte und beliebige Weise luftdicht verschlossen werden kann. In diesem

Behälter *A* werden von je zwei in entsprechender Entfernung von einander befindlichen Elektroden *c* Zellen gebildet. Als Elektrode wird poröse Kohle in Platten- oder Scheibenform benutzt. Jede der plattenförmigen, porösen Elektroden steht mit der einen Fläche beständig mit einem der unter Druck stehenden Gase und mit der anderen mit der leitenden Flüssigkeit in Berührung.

Jede Elektrode *c* ist von einem Metallring *d* umschlossen, welcher vorzugsweise (Fig. 3 und 4) an einer Stelle zu dem später zu beschreibenden Zwecke mit einem Vorsprunge d_1 versehen ist. Der Metallring *d* dient ausschliefslich zur Herstellung eines guten Contactes für die Ableitung der Elektricität in die beiden Poldrähte und kann daher auch durch ein beliebig anders geformtes, mit der Kohle zu verbindendes Stück leitenden Materials ersetzt werden.

Eine Oxydirung oder Salzbildung an der Contactfläche des Ringes *d* durch das Vordringen der angeordneten Reagentien in der porösen Elektrode kann durch Verschliefsen der der Berührungsfläche naheliegenden Poren mit Hilfe eines der bekannten Mittel, Paraffin z. B., verhindert werden.

Um behufs Bildung der Zellen die Elektroden *c* in geeigneten Zwischenräumen zu halten, ist zwischen je zwei der Elektroden immer ein Isolirring *e* aus Hartgummi, gepreſstem Papier oder einer beliebigen anderen Isolirmasse eingelegt, welche genau und dicht in den Behälter *A* passen mufs. Nach dem Ergebnisse der Versuche entspricht beiden Zwecken der Ringe *e* (Isolirung der Elektroden und Dichtung im Behälter *A*) am besten *Asbest*: es werden Ringe aus Asbest gepreſst, oder aus Platten, wie solche bereits zu Dichtungen verwendet werden, geschnitten.

Die Elektroden *c*, welche mit ihren Ringen *d* kleiner im Durchmesser sind als der innere Durchmesser des Gefäfses *A*, sind ebenfalls von Isolirringen *f* aus Hartgummi o. dgl. (vorzugsweise aus Asbest) umgeben, welche sich dicht an die Isolirringe *e* anschliefsen.

Nach Fig. 1 wird durch eine Anzahl von Elektroden mit ihren Metall-Trennungs- und Isolirringen eine Reihe von gegen einander abgedichteten Zellen *1*, *2*, *3* ... gebildet. Jeder zweite Zwischenraum *w*, d. h. der Zwischenraum zwischen je zwei Zellen, ist entweder mit einem flüssigen Leiter, z. B. angesäuertem Wasser, vollkommen angefüllt, oder mit porösen, elektrisch nicht leitenden Körpern, z. B. Platten oder Scheiben, in welchen sich der flüssige Leiter aufsaugt und ebenso, wie auch das angesäuerte Wasser allein, die Verbindung zwischen den Elektroden herstellt.

Alle Zellen gerader Nummer *2*, *4*, *6* ... enthalten das eine Gas, die ungeraden Zellen *1*, *3*, *5* ... das andere. Alle Elektroden einer jeden der beiden Gruppen sind leitend unter einander verbunden.

Zum Zweck der Zu- und Ableitung der Gase und des Wassers zu

und aus den Zellen ist der Deckel oder das eine Ende des Gefäfses A mit acht Oeffnungen versehen. Von diesen ist g die eine Gaszuleitung (z. B. für Wasserstoff) und g_1 die entsprechende Ableitung, h ist die andere Gaszuleitung (z. B. für Sauerstoff) und h_1 die entsprechende Ableitung; i ist die Zu- und i_1 die Ableitung für das angesäuerte Wasser. Bei k und k_1 schliefslich sind die beiden negativen und positiven Polklemmen. Den Oeffnungen g, g_1, h, h_1 und i, i_1 entsprechend, sind sämmtliche Isolir- und Dichtungsringe des Apparates mit Oeffnungen oder Löchern versehen, welche sich deckend, zusammen die Kanäle g_2, g_3, h_2, h_3 u. s. w. bilden, durch welche die Gase bezieh. das angesäuerte Wasser zu- und abfliefsen können. Jeder der Isolirungsringe e ist von je einem der Ab- und Zuleitungskanäle aus nach innen durchbrochen oder mit einem Ausschnitt e_1 bezieh. e_2 versehen, durch welchen eine Verbindung des betreffenden Kanales mit dem Inneren der von dem betreffenden Isolirringe gebildeten Zelle hergestellt wird. Es wird also jede Zelle bezieh. jeder Zwischenraum je eine Ein- und eine Ausströmungsöffnung e_1 und e_2 haben. Der Wasserstoff z. B. wird bei g eingeleitet, geht durch Kanal g_2 und tritt durch die Oeffnungen e_1 in die betreffenden Zellen $2, 4 \ldots$, welche er füllt und aus welchen er auf der entgegengesetzten Seite durch Oeffnungen e_2 in den Ausströmungskanal g_3 gelangt und bei g_1 aus dem Apparate austritt. Hier mufs, wie bei den anderen Ausströmungsöffnungen h_1 und i_1 natürlich irgend ein Druckventil angebracht sein, um das Durchströmen zu reguliren. In der gleichen Weise werden die Zellen $1, 3 \ldots$ mit dem anderen Gase und die Zwischenräume w mit dem angesäuerten Wasser gefüllt und durchströmt.

Die bereits erwähnten Vorsprünge d_1 der Metallringe d (oder die letztere ersetzenden Leitungsstücke) sind derart durchbohrt, dafs je ein Metallstab l durch diese Oeffnungen d_2 der Ringe d geschoben werden kann. Die Elektroden werden mit den beiden Polklemmen k und k_1 mittels der beiden Metallstäbe l und l_1 verbunden, welche von letzteren ausgehen, alle Isolirungsringe im Apparat durchdringen und mit den gleichnamigen Elektroden mittels der Vorsprünge d_1 der Ringe d, durch deren Oeffnungen d_2 sie gehen, in leitender Berührung stehen.

Der Druck, unter welchem der flüssige Leiter (angesäuertes Wasser z. B.) in die Zwischenräume w eingeführt wird, hängt von dem Druck der verwendeten Gase in den Zellen ab; daher mufs auch die Wasser-Zu- und Ableitung, ebenso wie die der Gase, durch Ventile geregelt sein.

Statt so Zellen herzustellen, aus welchen das Gas in die Elektroden dringt, kann man einfacher die Elektroden selbst mit der Gasleitung im Apparate in Verbindung bringen, so dafs die Gase unmittelbar in die Poren der Elektroden eindringen und mit dem flüssigen Leiter dieselbe Wirkung hervorbringen, wie bei der erstbeschriebenen Einrichtung. Es entfallen also hier die Zellen $1, 2, 3 \ldots$ für die Gase,

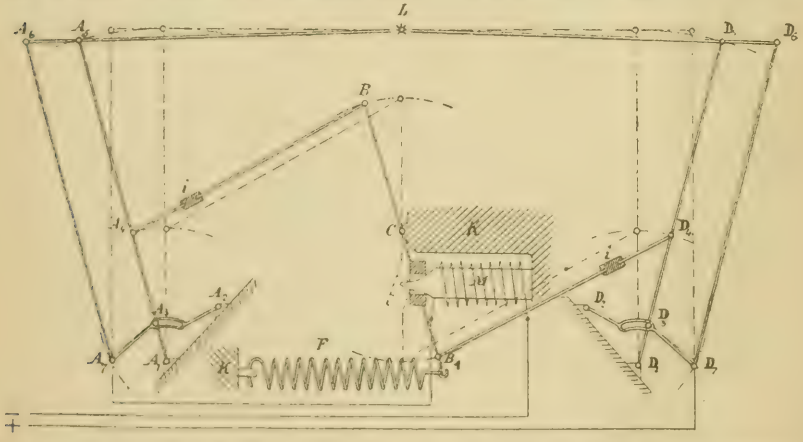
während die Stellung der Elektroden die gleiche bleibt, welche jetzt nur durch die den flüssigen Leiter enthaltenden Zwischenräume getrennt sind.

Elektrische Bogenlampe von Siemens und Halske.

Mit Abbildung.

In der in Oesterreich-Ungarn unterm 24. August 1889 für *Siemens und Halske* in Berlin patentirten elektrischen Bogenlampe werden die Kohlen bewegt, ohne dafs Räderwerke, Contactmechanismen, Auslösungen u. dgl. in der Lampe mitwirken, auch wird den Kohlenhaltern nicht eine gleitende oder rollende Bewegung ertheilt, vielmehr wird der Anzug, welchen der Elektromagnet oder ein Solenoid auf ein Eisenstück ausübt, unmittelbar durch Hebel und Gelenkstangen und eine Uebersetzung mit Gegenlenkern auf geradlinige (d. h. nicht gebogene) Kohlenstäbe in einer solchen Weise übertragen, dafs die Kohlen sich ganz (oder doch annähernd) geradlinig bewegen und der Lichtbogen immer an der gleichen Stelle des Raumes verbleibt. Die beigegebene Zeichnung skizzirt schematisch die hierfür gewählte Anordnung unter Weglassung der bekannten Theile der elektrischen Bogenlampe.

Das Lampengehäuse K trägt den Elektromagnet M, den um eine wagerechte Achse sich drehenden doppelarmigen Hebel $B\,C\,B_1$, den



Fixpunkt der Feder F und ferner, isolirt von diesem aufgeschraubt, die Drehzapfen A_1 und A_2 auf der einen, D_1 und D_2 auf der anderen Seite.

In der vom Hebel $B\,C\,B_1$ beschriebenen senkrechten Ebene drehen sich um ihre wagerechten Achsen A_1 und D_1 die beiden Arme $A_1\,A_5$ und $D_1\,D_5$, welche in den Gelenken A_4 und D_4 mit den Gelenken B und B_1 des Hebels $B\,C\,B_1$ durch starre Stangen $A_1\,B$ und $D_4\,B_1$ derart

verbunden sind, dafs der Hebel BCB_1 gegen die Arme $A_1 A_5$ und $D_1 D_5$ isolirt ist, was durch die Einschaltung der Isolirstücke i erfolgen kann.

Die an den Armen $A_1 A_5$ und $D_1 D_5$ befestigten Zapfen A_3 und D_3 laufen in den um A_2 und D_2 beweglichen Gegenlenkern $A_2 A_7$ und $D_2 D_7$, welche in den Gelenken A_7 und D_7 die Stangen $A_6 A_7$ und $D_6 D_7$ tragen. Die Stangen $A_6 A_7$ und $D_6 D_7$ halten mit den Armen $A_1 A_5$ und $D_1 D_5$ in ihren Gelenken A_6 und A_5 bezieh. D_6 und D_5 die Kohlenzangen mit den geraden Kohlenstäben, welche im Brennpunkte L zusammentreffen.

Die Lampe arbeitet auf unveränderliche Stromstärke. Ist dieselbe stromlos, so zieht die Feder F den Hebel BCB_1 so weit an sich, dafs die Kohlen im Brennpunkte L zusammenstofsen.

Wird dagegen die Lampe vom Strom durchflossen, so wird der am Hebel BCB_1 befindliche Anker von dem Elektromagnete so weit angezogen, als der Unterschied der Kräfte von M und F beträgt. Die Kohlen gehen auseinander, es bildet sich der Lichtbogen.

Um den Brennpunkt L beim Abbrennen der Kohlen stets an der gleichen Stelle im Raume zu erhalten, dienen die beiden Gegenlenker $A_2 A_7$ und $D_2 D_7$, welche von den an den Armen $A_1 A_5$ und $D_1 D_5$ angebrachten Zapfen A_3 und D_3 geführt werden, die um die Drehpunkte A_1 und D_1 Kreisbogen beschreiben und in gleicher Weise auch die Stangen $A_6 A_7$ und $D_6 D_7$ bewegen. Die an den Lenkern $A_2 A_7$ und $D_2 D_7$ für die Führung der Zapfen A_3 und D_3 angebrachten Schleifen sind derart gekrümmt, dafs, wenn die Gelenkpunkte A_5 und D_5 der Arme $A_1 A_5$ und $D_1 D_5$ beim Vorwärtsgehen sich heben, die Gelenkpunkte A_6 und D_6 der Stangen $A_6 A_7$ und $D_6 D_7$, wie aus den punktirten Linien hervorgeht, in dem Mafse höher gehoben werden, dafs die Verbindungslinien dieser beiden Gelenkpunkte, also die Geraden $A_6 A_5 L$ und $D_6 D_5 L$ immer durch denselben Punkt L gehen. Das Gleiche geschieht bei einer Abwärtsbewegung der Punkte A_5 und D_5.

Braucht der Brennpunkt L nicht immer an der gleichen Stelle des Raumes zu bleiben, so wird unter Weglassung der die Schlitze besitzenden beiden Stangen $A_2 A_7$ bezieh. $D_2 D_7$ und der Zapfen A_3 bezieh. D_3 an den Stangen $A_1 A_5$ bezieh. $D_1 D_5$ der Endpunkt A_7 bezieh. D_7 der Gelenkstange $A_7 A_6$ bezieh. $D_7 D_6$ festgelegt.

An Stelle des Elektromagnetes M kann auch in gleicher Weise ein Solenoid verwendet werden, welches ein an den Hebel BCB_1 angebrachtes und in das Solenoid hineinragendes Eisenstück in verwandter Weise für die Bewegung des Hebels BCB_1 anzieht.

Viscosimeter zur Prüfung von Oelen bei constanter Temperatur; von C. Engler und Alb. Künkler.

Mit Abbildungen.

Die Bestimmung der Zähflüssigkeit der Oele mittels des *Engler*schen Viscosimeters bei höherer Temperatur hat den Nachtheil, dafs die Temperatur des Oeles während des Auslaufens nicht constant bleibt und die Spitze der Auslaufröhre sich zu sehr abkühlt. Wir haben daher schon vor Jahresfrist Versuche darüber angestellt, durch Einstellen in ein Luftbad diesem Uebelstande abzuhelfen. Hierbei zeigte sich die Schwierigkeit, ein Luftbad zu construiren, in welchem, ohne dafs dasselbe allzu grofse Dimensionen hat, an allen Stellen dieselbe Temperatur herrscht und welches die Manipulation und Beobachtung nicht allzusehr erschwert. Nach eingehenden Versuchen mit Digestoren der verschiedensten Form kamen wir schliefslich zu der Form und Anordnung des in Fig. 1, 2 und 3 abgebildeten Apparates, von dem Fig. 1 den senkrechten seitlichen Schnitt durch die Mitte zeigt und Fig. 2 den wagerechten Schnitt durch seinen oberen Theil, in welchem sich das Viscosimeter befindet.

Der Apparat, aus starkem Messingblech doppelwandig gearbeitet, ist achtseitig, 35^{cm} hoch und 20^{cm} breit. Er steht mit seinen vier Füfsen *a* auf

Fig. 3.

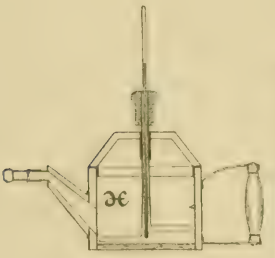


Fig. 1.

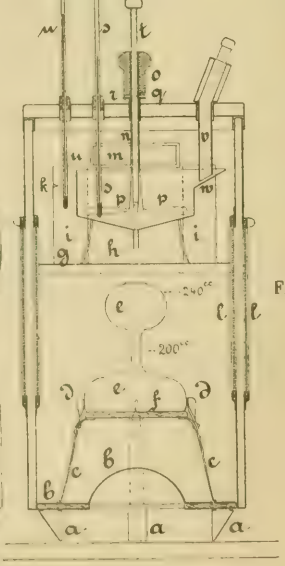
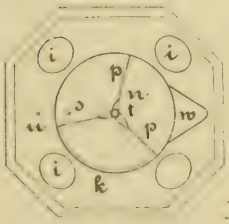


Fig. 2.



dem Ringe eines Dreifufses derart, dafs die schrägen Seiten der Füfse auf der inneren Kante des Ringes aufsitzen, wodurch beim Verschieben des Kastens auf den Füfsen, die in ihrer Richtung mit den Niveaumarken

des eingesetzten Viscosimeters correspondiren, ein leichtes Einstellen der Flüssigkeit ins Niveau ermöglicht ist. Auf dem Boden ist, um die durch einen *Bunsen*-Brenner zugeführte Wärme möglichst nach innen zu leiten, der kupferne Heizboden *b* mit einer starken Wölbung in der Mitte für die *Bunsen*-Flamme aufgeschraubt und durch dazwischen gelegte Asbestplatte möglichst isolirt. Ueber der Wölbung des Bodens steht das Fufsgestell *c* und auf diesem zwischen seitlichen Stützen *d* das Mefsgefäfs *e*, welches durch die doppelte Asbestscheibe *f* vor direkter Wärmestrahlung des Heizbodens geschützt ist. Ueber dem Mefsgefäfse liegt auf einem schmalen Kranze der den Apparat in zwei Theile trennende Zwischenboden *g* mit der Oeffnung *h* für den ausfliefsenden Flüssigkeitsstrahl und den vier ovalen Steigröhren *i*, welche bis an den oberen Rand des mit vier Füfsen auf dem Zwischenboden *g* stehenden Viscosimeters *k* reichen. Durch die Oeffnung *h* und die Steigröhren *i* circulirt die Luft zwischen dem unteren, gleichsam als Reservoir für heifse Luft dienenden Theile des Apparates und dem oberen Theile derart, dafs in dem letzteren um das Viscosimeter herum überall gleiche Temperatur herrscht. Zwei lange, am unteren Theile einander gegenüber liegende Fenster mit doppelten Scheiben *l* lassen das Ausfliefsen der Flüssigkeit und die Füllung des Mefsgefäfses beobachten, während zwei kleinere ebenfalls einander gegenüber, jedoch an anderen Seiten des Apparates liegende Fenster *m* am oberen Theile einen Einblick in das Viscosimeter zur Beobachtung der Niveaumarken gestatten. In der Mitte des Deckels, in welchen zur Erhellung des oberen Theiles des Apparates ebenfalls Scheiben eingesetzt sind, befindet sich ein Rührwerk, das heraufgezogen und heruntergelassen werden kann. Dasselbe besteht aus der Röhre *n*, dem an ihrem oberen Ende befestigten Knopfe *o* zum Umdrehen und den an dem unteren Theile befestigten drei Rührarmen *p*. Der untere Theil mit den Rührarmen ist durch Nase und Schlitz mit dem oberen verbunden, so dafs beide Theile zur Reinigung aus einander genommen werden können. Heruntergelassen liegt das Rührwerk mit dem Knopfe *o* auf einer an dem Deckel befestigten Scheibe *q* auf, aus welcher ein Drittel ausgeschnitten ist. In diesen Ausschnitt hängt eine an dem Knopfe befestigte Nase *E* herab, die beim Drehen des Knopfes an die Seiten des Ausschnittes anschlägt, so dafs der Knopf bezieh. das Rührwerk nur etwa $^1/_3$ Drehung machen und das zur Seite durch den Deckel gehende bis nahe auf den Boden des Viscosimeters in das Oel tauchende Thermometer *s* mit den Rührarmen nicht treffen kann (siehe Fig. 2). Eine zweite an der Röhre *n* sitzende und beim Heraufziehen und Herunterlassen des Rührwerks durch einen Schlitz des Deckels gehende Nase verhindert, auf die an dem Deckel befestigte Scheibe *q* aufgelegt, das Herabfallen des in die Höhe gezogenen Rührwerks. Durch das Rührwerk hindurch geht der ebenfalls mit einem Holzknopfe versehene, die Ausflufsöffnung des

Viscosimeters verschliefsende Stift t, so dafs sich das Rührwerk um diesen Stift dreht. Ein zweites die Temperatur der Luft im oberen Theile des Apparates anzeigendes Thermometer u geht ebenfalls durch den Deckel und hängt mit seinem Quecksilbergefäfse zur Seite des Viscosimeters. Ferner ist in den Deckel der doppelwandige Trichter v eingesetzt, der mit seinem unteren Ende bis in den breiten Ausgufs w des Viscosimeters reicht. Trichter und Rührwerk können zwecks Reinigung herausgenommen werden. Die Reinigung der Fenster ist dadurch ermöglicht, dafs deren äufsere Scheiben ausziehbar sind. Die an dem Deckel angebrachten Handhaben dienen diesem zugleich als Füfse. Mittels eines an der Seite des Apparates angebrachten Lothes stellt man diesen senkrecht bezieh. die Flüssigkeit ins Niveau. Zum Erwärmen des in das Viscosimeter einzugiefsenden Oeles dient die doppelwandige Kammer x (Fig. 3) mit in den Boden eingelegter Asbestscheibe und Rührwerk ähnlich dem des Apparates, jedoch mit schräg gestellten Schaufeln, um das von unten erwärmte Oel leicht nach oben zu bringen. Die Drehung erfolgt in der Richtung eines auf den Knopf markirten Pfeiles. Durch das Rührwerk hindurch reicht bis in die Flüssigkeit das sich mitdrehende Thermometer.

Angestellte Versuche ergaben, dafs bei Temperaturen bis zu 100° C. die Wärmevertheilung im oberen Theile des Apparates um das Viscosimeter herum überall die gleiche und nur die Temperatur der auf dem Boden des Viscosimeters befindlichen stagnirenden Luftschicht um einige Grad niederer ist; letztere wird aber durch das eingegossene Oel verdrängt. Bei Temperaturen über 100° C. ist die über dem Viscosimeter bezieh. dem Oel stehende Luftschicht ebenfalls um einige Grad kälter. Es erreicht diese Differenz, allmählich wachsend, bei 150° ein Maximum von 4°, ist jedoch bei der geringen specifischen Wärme der Luft auf die Temperatur des Oeles, mithin auf das Ergebnifs der Versuche überhaupt ohne Einflufs.

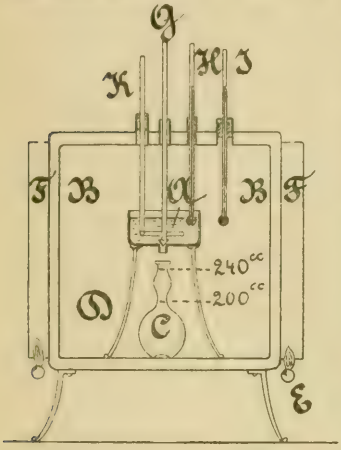
Zur Controle wurde die Viscosität eines zähflüssigen Cylinderöles bestimmt, welches in zwei Versuchen eine direkte Auslaufgeschwindigkeit von jedesmal 2 Minuten 28 Secunden bei 100° C. und bei 150° C. in ebenfalls zwei Versuchen eine solche von 1 Minute 22 Secunden zeigte. Die durch die höhere Temperatur im unteren Theile des Apparates bewirkte Temperaturzunahme des Oeles im Mefsgefäfse (e) während dieser Versuche betrug etwa 12°, so dafs also aus dem Viscosimeter, je nach dem gröfseren oder kleineren Ausdehnungscoefficient des Oeles, bis zur Marke 200^{cc} des Mefsgefäfses ungefähr 2^{cc} Oel weniger ausfliefsen, als wenn das Oel im Mefsgefäfse die *gleiche* Temperatur beibehielte wie oben im Viscosimeter. Da es sich indessen lediglich um Gewinnung von Vergleichszahlen bei ein und derselben Temperatur handelt, ist diesem Umstande weiter keine Bedeutung beizumessen.

Gebrauchsanweisung.

Man setzt das Fufsgestell mit den Asbestscheiben auf den Boden des Apparates, auf dieses das Mefsgefäfs, legt dann den Zwischenboden mit dem darauf stehenden Viscosimeter ein und setzt den Deckel fest auf, wobei zu beachten ist, dafs Zwischenboden, Viscosimeter und Deckel mit ihren Strichmarken nach der an ihrer oberen Kante ebenfalls markirten Seite des Apparates gelegt werden. Das die Temperatur der Luft anzeigende Thermometer läfst man so weit in den Apparat hinabreichen, dafs sein Quecksilbergefäfs zur Seite des Viscosimeters steht, während das in die Flüssigkeit tauchende Thermometer bis nahe auf den Boden des Viscosimeters reichen soll. Den Trichter mit aufgesetztem Deckel setzt man ebenfalls ein, das Rührwerk läfst man herunter, so dafs der Knopf auf der Scheibe nahe dem Deckel aufliegt, und schliefst dann mit dem durch das Rührwerk geführten Verschlufsstift die Ausflufsöffnung des Viscosimeters. Mittels des auf der Seite angebrachten Lothes wird der Apparat hierauf senkrecht mit den schrägen Seiten seiner Füfse auf die innere Kante des Kranzes eines genügend hohen Dreifufses gestellt und mit einer mitten unter die Wölbung des Heizbodens gestellten Flamme geheizt. Man erwärmt zunächst mit stärkerer Flamme bis auf etwa $^4/_5$ der gewünschten Temperaturgrade, dann mit immer schwächerer Flamme, bis die betreffende Temperatur allmählich erreicht ist und constant bleibt. Mafsgebend ist lediglich das äufsere zur Seite des Viscosimeters herabhängende Thermometer, nicht das für die Flüssigkeit bestimmte. Inzwischen hat man das fast bis zu den Niveaumarken in die Kanne eingefüllte Oel unter Drehen des Knopfes in der Richtung des darauf markirten Pfeiles mit mäfsiger Flamme bis auf die gewünschte Temperatur erwärmt und dann so viel Oel zu- oder abgegossen, dafs dasselbe gerade bis an die Niveaumarken reicht. Ist dann die Temperatur im Kasten constant geworden, so erwärmt man wiederum das durch die Manipulation mit der Kanne kälter gewordene Oel auf die betreffende Temperatur, gieſst es rasch durch den Trichter ein, läfst gut auslaufen und verschliefst den Trichter wieder. Nun überzeugt man sich, ob das Oel im Niveau und bis zu den Marken steht, dreht das Rührwerk um, wobei man, wie auch beim nachherigen Aufziehen des Rührwerks, der Vorsicht halber den Verschlufsstift festhält, und sieht, ob die Temperatur des Oeles die richtige ist. Alsdann zieht man das Rührwerk in die Höhe, läfst die Nase auf der Scheibe, auf welcher der Knopf lag, aufsitzen, so dafs das Rührwerk nicht herunterfallen kann, zieht den Verschlufsstift heraus, verschliefst den Knopf des Rührwerks durch einen beigegebenen Stift oder Kork und beobachtet, in welcher Zeit, vom Herausziehen des Stifts an gerechnet, das Mefsgefäfs bis zur Marke 200^{cc} gefüllt wird. Das Oel gieſst man zweckmäfsig mit einer um $^1/_4$ bis $^1/_2{}^0$ höheren Temperatur in das Viscosimeter. Die Kanne darf, damit sie nicht überhitzt

wird, nur langsam erwärmt werden, so dafs das Oel nur allmählich die gewünschte Temperatur erreicht; ebenso wenig darf die Kanne durch Wegnahme der Flamme zu stark abgekühlt werden. In beiden Fällen ändert sich sonst leicht die Temperatur des Oeles während des Eingiefsens. Das Rührwerk der Kanne ist vor dem Eingiefsen bezieh. Ablesen der Temperatur fleifsig umzudrehen. Hat das bereits eingegossene Oel eine zu hohe oder zu niedere Temperatur, so kann dieselbe durch Steigen- oder Sinkenlassen der Lufttemperatur im Apparate regulirt werden.

Nachdem dieser Apparat bereits fertig gestellt war, erschien in den *Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin*, 1889 Ergänzungsheft V S. 6, die Beschreibung eines dem gleichen Zwecke dienenden Apparates von *A. Martens*, die wir nebst beistehender Skizze hier wiedergeben.



„Das Gefäfs *A* ist auf einem Dreifufse in das Luftbad gesetzt, welches durch den doppelwandigen Kasten *B* mit einer festen hinteren *D* und einer vorderen beweglichen Glaswand gebildet ist. Das Luftbad kann durch den Kranzbrenner *E* mittels der Seitenkammern *F* geheizt werden. Die Wärme im Luftbade zeigt das Thermometer *J*, diejenige im Oel das Thermometer *H* an. Mit Rührer *K* aus Platindraht kann das Oel zur gleichmäfsigen Wärmevertheilung in Bewegung gebracht werden. Gefäfs *A* und Kolben *C* haben die vorschriftsmäfsigen Abmessungen und Einrichtungen; nur ist der Stöpsel *G* ebenfalls durch die Decke des Luftbades geführt worden, um von aufsen abgezogen werden zu können. Die Wärme läfst sich durch die Flammen *E* und zeitweiliges Oeffnen der Glaswand leicht regeln. Man hat gegenüber dem Apparate mit Oelbad den Vorzug, dafs das ausgeflossene Oel sich nicht abkühlt und dafs der Apparat leicht gereinigt werden kann.“

Es hat somit unser Apparat mit dem Apparate von *Martens* gemeinsam das Prinzip des Luftbades, unterscheidet sich aber wesentlich von demselben einerseits durch die Anordnung zur Heizung des Luftbades, andererseits dadurch, dafs bei unserem Apparate das Oel in einem besonderen Gefäfse erwärmt und abgemessen und bei der gewünschten Temperatur in das Viscosimeter eingefüllt wird, ohne dafs sich dadurch die Temperatur des Luftbades oder des Oeles selbst ändert. Gerade der letzterwähnte Unterschied scheint uns aber ein wesentlicher Vortheil gegenüber dem *Martens*'schen Apparate zu sein; denn bei diesem erfordert ein Erwärmen des Oeles *im* Luftbade, auch wenn das Oel

vorgewärmt ist, zweifellos sehr lange Zeit. Nimmt man aber das Erwärmen des zu prüfenden Oeles auf die gewünschte Temperatur *aufserhalb* des Luftbades vor, so wird eine Aenderung der Temperatur sowohl des Luftbades, in Folge des nicht zu umgehenden Hebens der vorderen Glaswand, wie auch des Oeles selbst während des Einbringens in den Apparat unvermeidlich sein.

Wir haben bei unserem Apparate absichtlich von der Anordnung eines ungetheilten Luftbades nach Art des Apparates von *Martens* Abstand genommen, weil zahlreiche Versuche uns lehrten, dafs in einem solchen Luftbade, wenn man nicht zu allzu grofsen Dimensionen greifen will, eine gleichmäfsige Temperatur rings um das Viscosimeter nicht zu erreichen ist. Wir befürchten daher, dafs in dem *Martens*'schen Apparate, obwohl derselbe erheblich gröfser ist als der unsere, die Temperatur, namentlich wenn mittels der Glaswand regulirt wird, dennoch eine nicht gleichmäfsige ist.

Karlsruhe, Chemisches Laboratorium der technischen Hochschule, März 1890.

Schachtabteufen mit Schleifsenzimmerung.

In der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1890 Nr. 2. beschreibt *R. Wabner* das folgende, auf den oberschlesischen Eisenerzgruben der Umgegend von Tarnowitz übliche Abteufverfahren für rechteckige Schächte von etwa $2^{m}.5 \times 2^{m}.0$ lichter Weite, und zwar sowohl in ganz trockenem, laufendem Sande als auch in schwimmendem Gebirge von einigen Metern Mächtigkeit, falls Sohlenauftrieb nur in geringem Mafse vorhanden ist.

Schleifsen sind Brettstücke von etwa 35^{cm} Länge, 20^{cm} Breite und 2^{cm} Dicke; sie werden, nachdem auf der Schachtsohle für die Kappe eines neu einzubauenden Gevieres, an einer Schachtecke beginnend, in der Breite der Schleifse Aufraum gemacht worden ist, an den Schachtstofs gestellt, dabei mit dem oberen Ende hinter die Kappe des nächst oberen Gevieres gesteckt, und unten ein Stück in den Sand eingedrückt. Hinter die Schleifsen werden Strohwische gesteckt, damit aus der zwischen zwei Schleifsen verbleibenden schmalen Fuge zwar Wasser, aber kein Sand hervorquellen kann. Nachdem so der kurze Schachtstofs und ein Theil des angrenzenden langen Schachtstofses verwahrt worden ist, wird die Kappe eingezogen und durch einen oder zwei Keile, die auf untergelegten Brettstücken eingetrieben werden, gegen das nächstobere Joch angetrieben. Ebenso wird mit den anderen Schachthölzern verfahren, auch werden dieselben bis zum Einbau der Wandruthen durch Klammern am oberen Theile des Schachtausbaues aufgehangen. In der Mitte der Schachtsohle wird zur Wasseransammlung ein Sumpfkasten eingesetzt und der übrige Theil der Sohle mit Brettern belegt, damit die Arbeiter einen sicheren Stand haben.

Das Abteufen mit Schleifsen ist billiger als die Getriebezimmerung; in einem Schachte, in welchem unter 15^{m} losem Gebirge 4^{m} Schwimmsand folgten, betrug das Gedinge für 1^{cbm} Schachtraum durchschnittlich 12 M. einschliefslich Haspelziehen und Auslaufen der Massen.

Heben der Wasser aus dem Schachtsumpfe mittels Prefsluft.

Nach der *Oesterreichischen Zeitschrift*, 1889 S. 506, hat Direktor *Ruidant* auf einer Grube bei Charleroi, um das Einsenken der Förderschalen und Wasserkästen in den Schachtsumpf zu vermeiden, die folgende Einrichtung getroffen.

Der Schachtsumpf ist unterhalb der Anschlagsohle durch ein starkes Gewölbe und darüber befindliche Betonschicht geschlossen; durch den Abschluſs sind drei eiserne Rohren hindurchgeführt, die eine derselben dient zur Zuführung der Grubenwasser in den Schachtsumpf und wird, falls Wasser gefördert werden soll, durch ein Ventil geschlossen. Durch ein zweites Rohr kann gepreſste Luft in den Schachtsumpf geleitet werden und durch den Druck derselben wird das Wasser durch ein bis zum Schachttiefsten reichendes Steigrohr den Wasserkästen zugeführt. Das Luftrohr und das Steigrohr sind mit Sperrhähnen versehen.

Bücher-Anzeigen.

Nachschlagebuch der Arbeiterschutz-Gesetzgebung des Deutschen Reiches von *Mickley und Streissler*. Verlag von Biedermann, Leipzig. 117 S. 1 Mk.

Das Werk enthält in alphabetischer Anordnung allgemeinverständliche Artikel über das Kranken- und Unfallversicherungsgesetz, sowie über das Altersversorgungsgesetz. Eine Einleitung gibt eine Darlegung solcher Bestimmungen, die erfahrungsmäſsig vielfach miſsverstanden oder nicht beachtet worden sind. Die Anordnung gestattet, in jedem einzelnen Falle in kürzester Frist sich Auskunft zu verschaffen.

Bau-Unterhaltung in Haus und Hof. Handbuch zum Beurtheilen und Veranschlagen von Neu- und Ausbesserungs-Arbeiten an Wohn- und Wirthschafts-Gebäuden von *Hilgers*. Fünfte Auflage. Wiesbaden. Bechtold und Comp. 380 S.

Das vorliegende Handbuch beschreibt kurz die in Rede stehenden Baugegenstände, gibt dabei manchen praktischen Wink und veranschlagt Material und Ausführung eines Baugegenstandes, soweit als zur vollständigen Fertigstellung erforderlich ist. Daſs das Werk dem Bedürfnisse der Praxis entspricht, beweisen schon die rasch aufeinander folgenden Auflagen. Ein Blick in dasselbe überzeugt von der glücklichen Anlage des Werkes.

Die *Aktiengesellschaft Mix und Genest* in Berlin sandte uns ihr neues Preisverzeichniſs, auf welches wir Elektriker hiermit aufmerksam machen. Der Band von etwa 140 Seiten enthält nicht nur Gröſsen- und Preisangaben, sondern auch kurze orientirende Beschreibung und zahlreiche Abbildungen, welche hinreichen, über Einrichtung und Verwendung der betreffenden Gegenstände die nöthige Auskunft zu geben. Das Preisverzeichniſs läſst einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete der angewandten Elektricität erkennen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Ueber Neuerungen in der Papierfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 275 S. 577.)

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Während das Prinzip der *Gewinnung von Sulfit-Cellulose* in allen Fällen als das gleiche angesehen werden kann, ist die Art der Ausführung, vor Allem die Darstellung der Kochlauge, eine mehr oder weniger verschiedene. So charakterisirt das *Mitscherlich-Verfahren* wesentlich der hohe Thurm und zwar derart, dafs es nach den neuesten Entscheidungen der deutschen Gerichte wahrscheinlich ist, dafs alle mit diesem Haupttheile versehenen Cellulosefabriken unter *Mitscherlich*'s Patente fallen, trotzdem ein Theil derselben und zwar jener, welcher sich auf die Sulfit-Cellulose-Gewinnung im Allgemeinen bezieht, nichtig erklärt worden ist. Sei es nun, dafs es dem Einen darum zu thun ist, in irgend einer Weise die bewährte und noch unter Patentschutz stehende Verfahrungsart *Mitscherlich*'s zu umgehen, oder ein Anderer wirklich etwas noch Besseres oder Einfacheres zu schaffen hofft, — kurz es sind andere Methoden, die jedoch das Wesen der Sache nicht betreffen können, ersonnen worden.

Edward Partington in Glossop, Grafschaft Derby in England, hat ein Oesterreichisches Privilegium vom 26. Juni 1888 erhalten. Dasselbe betrifft eine besondere Anordnung und Darstellungsweise der Schwefligsäurelösung. Gemäfs der im Oesterreichisch-Ungarischen Patentblatte erschienenen Skizze ist durch Fig. 1 und 2 Taf. 3 eine erläuternde Zeichnung gegeben. Wie auch bei anderen Verfahren ist hier das Gegenstromsystem angewendet, indem das Gas, in den tiefst gestellten Bottich durch Rohr f eintretend, mittels eines Exhaustors durch alle Bottiche und deren Füllungen gesogen wird und endlich durch Rohr f_3 aus dem obersten Bottich austritt, während frische Flüssigkeit durch das Rohr e in den höchsten Bottich gedrückt wird, von diesem durch das Rohr e_2 in den Bottich A_1 und von dort durch e_1 in A_2 gelangt. Wir sehen also in jedem der drei Bottiche das Gas gezwungen, unten an zwei Stellen (Rohrleitung f z. B. bei Bottich A_2) in die Flüssigkeit einzudringen, dieselbe zu durchströmen, und das Ueberschüssige sich im Raume B anzusammeln, von wo derselbe durch die Leitung f_1 ganz analog nach A_1 und hierauf durch f_2 nach A gelangt. Wegen der in jedem der Bottiche vorhandenen Rührer, gebildet aus den Stangen d und Querstücken d_1, ist eine vollständige Mischung in der Flüssigkeit zu erhoffen und auch eine günstige, allseitige Einwirkung des Gasstromes zu erwarten. Die Rührer erhalten, jeder gesondert, ihren Antrieb mittels Voll- und Leerscheibe auf den Wellen b_2 und den Kegelradübersetzungen b_4, b_5 auf den lothrechten Wellen b_6. Dadurch, dafs jeder Bottich nach oben vollständig gedeckt und die lothrechten Rührwellen b_6 durch Stopfbüchsen in den Deckeln gehen, dürfte eine Ver-

unreinigung der Lösungen hintangehalten werden. Die Anordnung ist im Ganzen verhältnifsmäfsig einfach, beansprucht keine grofse Höhenentwickelung und verspricht guten Erfolg.

Für das *Kochen verholzter Pflanzenstoffe mit Natronlauge* sind von Amerikanern mehrere Neuerungen angegeben worden. *Alexander Selkirk* in New York (Albany) erhielt das D. R. P Nr. 46940 auf einen stehenden Papierstoffkocher, der nach der Patentschrift (vgl. *Papierzeitung*, 1889 Nr. 71) in Fig. 3 Taf. 3 abgebildet ist. Das Wesentliche daran ist, dafs die Lauge getrennt vom Papierstoffe, an zwei Stellen in den Heizschlangen *C* unten und *D* oben erhitzt, durch die Siebböden *b* über den zu behandelnden Rohstoff sich ergiefst und in der Mitte aus dem durch Siebblech vor dem Eindringen des Stoffes geschützten Ringe *E* abgesaugt wird. Die Centrifugalpumpe *F* besorgt das Heben bezüglich Ansaugen der Flüssigkeit. Wird der Kocher mit einer bedeutenderen Länge hergestellt, so ist ein merkbar günstiger Einflufs von der getheilten Durchströmung, von oben nach der Mitte und von unten nach derselben wohl zu erwarten. Wegen des Umstandes, dafs die Lauge einen kürzeren Weg durch die Füllung zurückzulegen hat, kann dieselbe wohl auch schwächer gewählt werden.

Einen ähnlichen Zweck, den fortwährenden Kreislauf der Kochlauge zu erzwingen, verfolgt auch die durch Amerikanisches Patent Nr. 401610 geschützte und in Fig. 4 Taf. 3 dargestellte Construction von *John D. Topkins* (vgl. *Papierzeitung*, 1889 Nr. 53). Auch hier ist zu diesem Zwecke eine Centrifugalpumpe *P* vorhanden, die Lauge wird jedoch aufserhalb des Kessels in der Heizschlange erwärmt. Nachdem der Kocher durch das Mannloch B_2 mit Stroh, Holz o. dgl. gefüllt worden ist, wird die Lauge mittels der Pumpe in den Kessel getrieben. Durch die Stellung der Hähne *L* und L_1 ist es möglich, entweder durch die Rohre *G* frische Lauge oder, nach Absperrung derselben, von oben Flüssigkeit abzusaugen (wobei die Siebringe F_1 und F_2 das Mitgehen von festen Theilen verhüten), und unten durch das Siebrohr *c* wieder zuzuführen, oder aber die Lauge den umgekehrten Weg machen, unten absaugen und oben übergiefsen zu lassen. Durch die Rohre *O* und O_1 kann aufserdem reiner Dampf eingelassen werden, während die Rohre O_2 ein Abblasen des überschüssigen gestatten.

Ganz interessant ist es, dafs wegen der eingeschalteten Hähne *L* und L_1 die Pumpe bei irgend einer der beiden Strömungen nur in einerlei Richtung sich zu drehen hat. Denn die beiden Wege der Flüssigkeit sind entweder: c_1, E, L_1, P, L, D, c oder $c, D, M, L_1, P, L, N, E, c_1$. Nach Beendigung der Kochung kann durch *C* das Resultat abgelassen werden. Amerikanisches Patent Nr. 401609 sichert demselben die Anordnung der Heizröhren innerhalb des Kessels.

Auch das Englische Patent Nr. 8059 vom 1. Juni 1888: *H. H. Lake*, London (*J. A. Manning*, *W. H. Peckham* und *A. Chambers*, Troy, New

York) bringt ähnliche Constructions-Ideen zum Ausdrucke. Centrifugalpumpen besorgen im Vereine mit passend angeordneten Rohrleitungen die Circulation der Flüssigkeit.

Die Kocher von *Daglish und Co.*, St. Helen, Lancashire, für Sulfit-Cellulose sind Drehkocher von der sonst für Lumpenkocher üblichen Kugelform. Innen ist eine patentirte Auskleidung durch von aufsen befestigte Bleiplatten angebracht. Die Nieten sind innen versenkt, um eine ebene Fläche für die Verkleidung zu erhalten.

Ein ganz eigenthümlicher Fall über das *Reifsen eines Sulfitkochers* findet sich im 19. Jahresberichte des *Schweizerischen Vereins von Dampfkesselbesitzern* mitgetheilt.

Der Kocher (Fig. 5 und 6) hatte im Grofsen Ganzen eine der bekannten Constructionen: Cylindrischer Mantel mit gewölbtem Boden, innen eine 4^{mm} starke Bleiblechverkleidung, die durch eine 250^{mm} starke Cementschicht überdeckt war. Er ruhte beiderseits auf je sieben gleichmäfsig vertheilten und mit Expansionsrollen versehenen Trägern aus Gufseisen. Der Kocher war etwa $1^1/_2$ Jahre im Betriebe gewesen, hatte 60 Kochungen durchgemacht und rifs kurz nach Beginn einer neuerlichen Operation mit einem starken Krach an 9 Stellen. Es konnte festgestellt werden, dafs der Kessel mit Flüssigkeit keineswegs überfüllt war, dafs der Dampfdruck nur $1^{at},3$ und die Temperatur kurz vor dem Unfalle 83^0 C. betragen hatte. Der Kessel selbst war auf weitaus gröfseren Druck geprüft und aus Stahlblech verfertigt, welches amtlich als vorzüglich erkannt worden war. Bei Untersuchung der Risse zeigte sich, dafs das Blech dort durchaus nicht von Säure zerfressen war und auch vollkommen schönen Bruch mit Anlage zur Sehne zeigte. Es fällt nun wirklich schwer gegenüber diesen Thatsachen mit Sicherheit auf eine bestimmte Ursache des Reifsens hinzuweisen. Nehmen wir an, dafs die innere Cementausfütterung vollkommen fest geblieben sei, so könnte *ganz allmählich*, von Kochung zu Kochung, dieselbe durch eine innere Veränderung, vielleicht durch Aufnahme von Laugebestandtheilen, etwa Wasser, gewachsen sein, so eine stets wachsende Spannung im Bleche erzeugt und endlich das Ueberschreiten der Bruchgrenze bewirkt haben.

Wesentlich einfacher scheint die Beurtheilung eines anderen Falles der Explosion eines Sulfitkochers zu sein, der im *Berichte der k. k. österreichischen Gewerbeinspektoren*, 1888, erwähnt worden ist. Ein Ritter-Kellner-Kocher rifs nach etwa dreijährigem Gebrauche, nachdem er monatlich ungefähr 12 Kochungen von je 24 Stunden Dauer geliefert hatte. Der fragliche Kocher hatte 3^m Durchmesser und 6^m lichte Höhe zwischen den Verschlufsdeckeln und gewölbte, kugelförmige Böden. Er war auf 5^{at} concessionirt und auf $8^{at},5$ mit *kaltem Wasser* geprüft. Das Blech war 13^{mm} stark und mit 10^{mm} dickem Blei, dessen Platten mit einander verlöthet und mit Klammern und Schrauben, *ohne* gedichtete

Schraubenlöcher an das Kesselblech befestigt waren, ausgekleidet. Es strömte auch bei nur einigermafsen schadhafter Bleifütterung Dampf dort aus. Dies erklärt es wohl hinreichend, dafs endlich ein Reissen erfolgen mufste. Die eine Calotte wurde seitlich umgelegt und erwies sich das Blech an der Rifsstelle nur 5^{mm}, an einzelnen Orten sogar nur 2^{mm} stark, so sehr hatte die Kochlauge das Blech angegriffen.

Ein anderer für Natron-Zellstoff bestimmter Kocher für 11^{at} Spannung sollte neuerlich der Druckprobe unterzogen werden. Aus diesem Anlasse liefs man denselben schon Tags vorher mit warmem Wasser gefüllt, um die in Folge des Betriebes aus dem Holz abgeschiedene Theerschicht von der inneren Seite des Kessels zu entfernen. Bei Vornahme der Probe konnte man aber dann den Druck nicht über eine halbe Atmosphäre bringen, indem aller Orten Wasser aus den Nietnähten spritzte. Die Theerbekleidung hatte also das Dichthalten ebenso gut bewirkt, als es durch das neuerfolgte Anziehen der Nietreihen geschehen konnte.

In anderer, weniger angenehmer Weise wirkt diese Theerausscheidung bei Natron-Zellstoffkochern dadurch, dafs die Wasserstandsgläser unwirksam werden. Die ausgezogenen Stoffe verschmieren diese engen Röhren derart, dafs es praktisch ganz angezeigt erscheint, wenn die bezüglichen Hähne vor Beginn des Kochens zugedreht werden.

Diese Fälle scheinen es nur zu rechtfertigen, wenn für Dampfapparate dieser Art die gesetzlichen Bestimmungen anders gehalten sein sollen, als für gewöhnliche Dampfkessel. Auch die Holzdämpfkessel, in denen sich die so zerstörend wirkende Ameisensäure bildet, erfordern unbedingt andere Bestimmungen.

Als erste Forderung ist zu beachten, dafs die Kocher nur mit solchen Vorrichtungen ausgestattet sein sollen, welche der jedem einzelnen Apparate eigenthümlichen Gefahr entsprechen. Da es nun vor Allem Gufseisen und Messing sind, welche besonders angegriffen werden, so sollte deren Verwendung, wo nur thunlich, ausgeschlossen werden Gufseiserne Mannlochdeckel z. B. sollten durch schmiedeeiserne ersetzt werden. Eine besondere Berücksichtigung erfordert das Sicherheitsventil. Insbesonders bei Sulfitkochern ist das Dichthalten derselben nicht zu erwarten, wenn der Forderung entsprochen werden soll, dafs bei Ueberschreiten der concessionirten Dampfspannung sofort das Ablasen beginne. Reinigt man das Sicherheitsventil nicht hinreichend oft, so verkleben die gummiartigen, ausgezogenen Stoffe vereint mit mitgerissenen Fasern u. dgl. die Sitzfläche derart, dafs auch bald bei weitaus höherer, also schon gefährlicher Spannung kein Warnen stattfindet. Reinigt man aber sorgfältig, so tritt fortwährend Dampf aus, indem die Sitzflächen immer aufgeätzt werden und derartige Unebenheiten entstehen, dafs die Ventilbelastung nicht hinreicht, die Dichtung zu erzielen. Ein zeitweises Anheben der Ventile, wie es bei Dampf-

kesseln vorgeschrieben ist, und welches auch hier dem übermäfsigen Verkleben der Sitze steuern könnte, ist nicht durchführbar. Der Wärter bekäme derartige Mengen von schwefliger Säure zu schlucken, dafs seine Gesundheit unbedingt zerstört würde. Abblaserohre sind nicht zu empfehlen, weil man dann die Ventile selbst nicht leicht besichtigen kann. Es ist also wohl nicht empfehlenswerth, *ein* solches Ventil vorzuschreiben, welches nicht recht im Stande gehalten werden kann, dann schlecht functionirt und, in Folge seines Vorhandenseins, den Wärter in trügerischer Sicherheit zu halten vermag. Besser scheint der Vorschlag zu sein, dafs *zwei* Sicherheitsventile angebracht sein sollen, welche durch ein *kurzes* Rohr mit dem Kessel so zu verbinden wären, dafs eingeschaltete Absperrventile ermöglichen würden, dieselben abwechselnd zu reinigen. Als Sitzflächen müfsten dann allerdings solche Metalle gewählt, welche nicht zu rasch ausgefressen würden, oder solche Constructionen angewendet werden, die ein leichtes Auswechseln der Sitze und Nacharbeiten derselben gestatten. Auch *der* Vorschlag ist erwähnenswerth, dafs die Sicherheitsventile in den Dampfzuleitungsröhren nahe dem Kocher angebracht sein mögen, wenn der Betriebsdruck in dem letzteren geringer als der im Dampfkessel ist. Bei direkter Heizung: Ritter-Kellner-Kochern und ähnlichen, sowie bei den rotirenden Kochern von *Franke und Flodquist* läfst sich dagegen nicht viel einwenden. Bei *Mitscherlich*-Kochern mit innerer Rohrheizung, überhaupt solchen, welche gesonderte Kocherheizung erhalten, ist jedoch die Anbringung der Sicherheitsventile in der Dampfleitung, wie leicht einzusehen, nicht zu empfehlen, weil sie nicht hinreichend verläfslich zu wirken versprechen. Die sich im Kocher entwickelnde schweflige Säure besitzt ja bei gleichen Temperaturen höhere Spannung als der Wasserdampf.

Auf *Rückschlagventile*, die insbesondere bei direkt geheizten Kochern von grofsem Vortheile wären, wirkt leider auch die Säure äufserst ungünstig ein. Für das Dichthalten wäre ein Ueberschufs an einseitigem Drucke nothwendig. Tritt nun Dampf in den Kocher ein, so hat derselbe offenbar Ueberdruck und es ist kaum zu befürchten, dafs Schwefligsäure in den Dampferzeuger gelangt. Erreicht jedoch sodann die Spannung im Kocher genügende Höhe, so wird das Ventil zugedrückt: doch hat offenbar mittlerweile das Kochergas Gelegenheit gehabt, in die Dampfzuleitungsröhren und schliefslich in den Kessel überzutreten. Da auch der Ueberdruck von der Kocherseite her nicht so bedeutend anwachsen wird, dafs das Rückschlagventil sehr fest auf seinen Sitz gepreſst wird, so ist Gelegenheit auch weiterhin vorhanden, dafs das Gas durch die angegriffenen Theile in den Dampfkessel kommt. Dort aber erzeugt dasselbe verhältnifsmäfsig bald bedeutende Corrosionen. Deshalb wird es nur gut geheifsen werden können, wenn ein Dampfabsperrventil in die Zuleitung so eingeschaltet wird, dafs es vom Wärter

schon dann benützt werden kann, wenn noch der Dampf Ueberdruck besitzt. Um das zu erkennen, ist allerdings nothwendig, dafs neben dem Kochermanometer ein zweites angebracht werde, welches durch eine Leitung mit dem Dampfkessel verbunden ist.

Ziemlich klar dürfte aber aus dem Erwähnten hervorgehen, dafs ein ganz verläfsliches Sicherungsmittel für sonst gut construirte Kocher derzeit nicht vorhanden ist. Daher ist es wohl sehr empfehlenswerth, die Kessel an und für sich aus dickerem Blech, 19 bis 25^{mm} Stärke, zu verfertigen. Wenn damit auch das Gewicht und die Anschaffungskosten bedeutend höher werden, so ist dies ein kleines Uebel gegenüber der gröfseren Betriebssicherheit und dem Umstande, dafs der Betrieb nicht so oft unterbrochen werden mufs, um nothwendige Reparaturen vornehmen zu können. Dafs die Verbleiung so gut als nur irgend möglich angebracht werden soll, ist wohl kaum nöthig zu erwähnen. Ist doch erfahrungsgemäfs festgestellt, dafs das *strömende* Gas in schlimmster Weise auf die getroffenen Eisentheile wirkt; strömendes Gas haben wir aber, wenn dasselbe durch die schlechte Verbleiung an irgend einer Nietstelle austritt. Leider scheint es, dafs bisher noch kein Verbleiungs-Verfahren allgemein bekannt ist, welches den zu fordernden Bedingungen tadellos entspricht. Wenn auch Bleiblech aus den Kammern für Schwefelsäure-Darstellung für diesen Zweck sich als besonders gut bewährt hat, so bleibt doch immer der wunde Punkt: die Verbindung der einzelnen Platten. Das Verfahren von *Oskar Eberling* in Breslau (D. R. P. Nr. 38897 und Nr. 47284), wonach Metallbleche mit einer festhaftenden Schicht von Blei überzogen werden können, dürfte sich doch gerade für die Sulfitkocher nicht eignen, da das Blech beiderseits überzogen würde und die Nietköpfe ungeschützt bleiben müfsten.

Von dem Verbleien der Kocher abweichend ist das kürzlich patentirte Verfahren von Dr. *Ferdinand Salomon* und Direktor *Brüngger* in Cunnersdorf. Danach erhält der Kocher innen eine eigenthümliche Schutzkruste, indem in den von aufsen geheizten Kocher Sulfitlauge oder eine Gipslösung nebst Holz gefüllt wird. Dadurch soll sich eine gleichmäfsig dünne, undurchlässige Kruste bilden, welche vor der Einwirkung der Säure vollständig schützt. Diese Kruste soll sich ganz selbsthätig an jenen Stellen erneuern, wo zufällig ein Stück abgesprungen ist und zwar während des Kochprozesses. Bei einer stattgehabten Besichtigung ist ein derartiger Kocher wie mit Marmor ausgekleidet gewesen. Mit einem Spitzhammer mufste kräftig zugeschlagen werden, damit ein etwa 7^{mm} dickes Stückchen absprang. Durchschnittlich ist die Kruste aber nur 2^{mm} stark. Das Stahlblech unterhalb erwies sich als metallglänzend. Sollten sich diese vortheilhaften Eigenschaften als unbestreitbar herausstellen, so wird wohl das Verbleien von diesem Verfahren bald verdrängt werden.

Für das *Auflösen der gekochten Cellulose* sind einige Apparate patentirt worden. Bedenken wir, dafs das Gefüge des gekochten Zellstoffes ein so lockeres ist, dafs, wie schon früher hervorgehoben, ein Schlag genügt, um die Fasern stark von einander zu trennen, so ist es klar, dafs für diesen Zweck Apparate den Vorzug verdienen, welche die einzelne Faser mechanisch möglichst wenig angreifen. Diesem Grundsatze entspricht der durch das österreichische Privilegium vom 14. Mai 1888 geschützte und „*Quirl*" genannte Apparat von *Karl Ziegelmeyer*, Ingenieur und Leiter der Cellulosefabrik in Stuppach bei Gloggnitz in Niederösterreich. Fig. 7 Taf. 3 gibt eine Skizze der Maschine nach der Patentbeschreibung. Wir erkennen sofort aus derselben, dafs eine gewisse Aehnlichkeit mit in der Müllerei verwendeten Apparaten zu bemerken ist. Wir haben an dem äufseren cylindrischen Mantel *A* in gleichen Abständen von einander Schlagstifte *f* festgeschraubt, und zwar je vier in dem gleichen Horizonte, obwohl es natürlich keinem Anstande unterliegt, nach Bedarf deren mehr oder weniger anzubringen. Zwischen diesen festen Stiften bewegen sich andere, Schläger *i*, welche durch die lothrechte Welle *g* gesteckt sind, und sich daher mit dieser drehen müssen. Die Welle *g* hat das Spurlager *h*, tritt unten durch die Stopfbüchse d_2 in den Behälter, bezieh. durch den unteren Deckel *d*, oben durch den Deckel *e* und die Stopfbüchse e_2 und trägt das Schwungrad *n*. Der Antrieb geschieht von dem Kegelräderpaare *j*, *k* nebst Voll- und Leerscheibe auf der Achse von *k*. Die mit Wasser stark verdünnte gekochte Cellulose wird von einer Pumpe durch den Apparat gedrückt und dabei von den Schlägern aufgelöst. Da die Masse in dem Cylinder aufsteigen mufs, gemäfs dem Druck aus der Pumpe, so ist wohl kaum zu befürchten, dafs das Ganze nur in eine kreisende Bewegung gerathe und so eigentlich von den Schlägern nicht bearbeitet werde. Durch e_1 tritt der Stoff sodann aus. Ein kräftiges Gestell *a*, dessen beide Theile durch die Platte *b* verbunden werden, stützt den Cylinder.

Das Auflösen des Rohzellstoffes soll auch der durch amerikanisches Patent Nr. 389202 geschützte Apparat von *Michael J. Corley* in Jersey City, Nordamerika, besorgen. Er ist, wie aus Fig. 8 bis 10 Taf. 3 ersichtlich, ein dreifacher Mahlgang. Durch Rohr *P* eintretend, kommt der Stoff auf die Kegel *M*, welche denselben durch eine centrale Oeffnung zwischen die Mahlflächen gelangen lassen. Von diesen ist die eine, *M*, fest und mit nach unten gerichteten Messern, gemäfs Fig. 10, versehen, während die untere, *L*, auf der lothrechten Welle *H* festgestellt ist und aufwärts gerichtete Messer nach Fig. 9 besitzt. Vermöge der Drehbewegung wird der Stoff ausgeschleudert, gelangt zum zweiten Mahlgang und endlich auch zum dritten, um durch das Rohr *R* die Maschine zu verlassen. Die Messerstellung ist, wie leicht zu erkennen, eine ganz ähnliche wie jene beim Holländer, Patent *Nacke* (vgl. D. *p. J.* 1888 **268** * 492). Das bezüglich der Messerstellung dort

Hervorgehobene gilt wohl auch hier. Nur mag gemäfs dem bereits oben wieder Bemerkten darauf hingewiesen werden, dafs scharfe Messer für den gedachten Zweck überflüssig, eher schädlich, erscheinen. Der Antrieb und die sonstige Anordnung zeigen viele Aehnlichkeit mit denen des eben besprochenen „Quirls".

Eine ganz eigenthümliche Einrichtung zum ***Zerfasern und Reinigen aufgeschlossenen Papierstoffs*** wurde an ***Henry Blackmann*** in New York, Nordamerika, patentirt (D. R. P. Nr. 42640). Wie schon gelegentlich als Hauptforderung für derartige Maschinen die schonende Behandlung des Rohzeuges aufgestellt wurde, beabsichsicht auch ***Blackmann*** vor allem eine zarte Trennung der Fasern. Sanft rüttelnde Bewegungen sollen den Zusammenhang der Faserbüschel vorerst noch lockern, dann soll mittels Bürsten das völlige Freilegen bei völliger Erhaltung der Langfaserigkeit erzielt werden. In Fig. 11 Taf. 3 ist eine Zusammenstellung gegeben, um den Zusammenhang der fraglichen Maschine *F* mit den zugehörigen Apparaten zu erkennen, während Fig. 12 Taf. 3 eine genauere Darstellung der wirkenden Theile nach der Patentzeichnung erkennen läfst.

Von einem Kocher *A* gewöhnlicher Construction wird der aufgeschlossene Stoff mittels Dampfdruckes durch das Ventil *L* und das Rohr L_1, welches in ein verengtes Mundstück übergeht, in einen Vacuumbehälter *B* hinübergedrückt. Es wird dadurch bezweckt, dafs durch den plötzlichen Austritt in den Behälter *B* ein Auseinanderzerren der Bündel eintrete. Die Luftleere wird durch Einspritzwasser und Absaugen durch die Luftpumpe *E* zu erreichen getrachtet. Nach Durchstreichen des Behälters *C*, der als Sandfang wirken soll, werden die Fasern durch das Rohr D_1, die Pumpe *D*, das Rohr D_2 nach dem Rüttelwerk *F* und dem Bürstwerke *G* übergeführt. Beide umschliefst der gemeinsame Behälter *h* und sind diese in Fig. 12 dargestellt. Wir sehen dort eine Anzahl Abtheilungen, in welchen feste und hin und her gehende Wellbleche enthalten sind. Die beweglichen Wellbleche sind an Traversen *j* angebracht, welche ihrerseits an Stangen j_1 hängen und weiters durch die Schubstangen k_1 mit den Kurbeln *k* und der sich drehenden Welle *i* verbunden sind. Stopfbüchsen dichten die Stangen j_1 beim Uebergange aus dem geschlossenen Kasten *h* ins Freie ab. Wir sehen, dafs der durch das Rohr D_2 eingepreſste Stoff gezwungen ist, im Zickzack die Wände h_1 zu umfliefsen und dabei der eigenthümlichen Wirkung zwischen den bewegten und festen Wellblechen, einer Art rollender Reibung, um den Vorgang möglichst genau zu kennzeichnen, ausgesetzt ist. In den nächsten Abtheilungen hat er nur in Wellenbewegung zwischen den nur festen Blechen durchzuströmen, um gleichsam gespült zu werden. Weiterhin gelangt dann der Stoff in die Bürstkammern *G* zwischen Bürsten *R*. Ein Theil derselben ist fest, während der andere auf Walzen *T* sitzt, welche durch die Wellen *T*

gedreht werden. Der Antrieb des Ganzen geht von einer wagerechten Riemenscheibe *Z* aus und werden sämmtliche Drehungen durch entsprechende Räderpaare übertragen. Durch diese wirklich zarte Behandlung des Papierstoffes kann jedenfalls ein sonst kaum erreichbares gleichmäfsiges und langfaseriges Product erzielt werden, das gut vertheilt, mit der Flüssigkeit durch G_1 abströmt. Es scheint, dafs der Patentinhaber auf die letztbeschriebenen Vorrichtungen *F* und *G* das Hauptgewicht, wie auch leicht begreiflich, legt; denn in einer Abänderung der in Fig. 11 gegebenen Zusammenstellung wird der Vacuumbehälter *B* sowie der Sandfang *C* weggelassen und der Stoff vom Kocher sofort in das Rüttelwerk *F* getrieben.

Es ist bekannt, dafs in dem Preise für Zellstoff und Holzstoff die Fracht eine ganz bedeutende Rolle spielt. Ist es doch vielen Fabriken blofs wegen der Frachtkosten nicht möglich, mit ihren Producten zu concurriren. Wenn wir jedoch bedenken, dafs in dem Gewichte des zur Versendung gelangenden Holzstoffs — bezieh. Zellstoffs — eine aufserordentlich grofse Menge Wasser enthalten ist, so ist es einleuchtend, dafs die Trocknung des Stoffes, also Verminderung des Wassers, den Preis dieser Producte wesentlich herabdrücken und die Versendungsfähigkeit erhöhen mufs. Es sind schon mehrere solcher Trockenvorrichtungen bekannt.

Mit D. R. P. Nr. 46770 wurde ein neuer Apparat für diesen Zweck an *Wagner und Co.* in Cöthen, Anhalt, patentirt, der in Fig. 14 Taf. 3 gemäfs der Patentzeichnung skizzirt ist. Es sind zwei wagerecht liegende cylindrische Gefäfse *E* und *G* vorhanden, von denen das innere *E* den Papierstoff enthält, das äufsere als Abschlufs des Dampfmantels um *E* verwendet ist. Der Stoff tritt bei *A* in eine trichterförmige Erweiterung der rohrförmigen Fortsetzung des inneren Cylinders *E*. Die Transportschnecke *T* befördert den Stoff dann in den weiten Theil von *E*, in welchem sich schraubenförmig gestellte aus Siebblech bestehende Flügel *w* drehen, welche den Stoff erfassen, herumwerfen und dadurch auflockern, sowie auch endlich zum Austrittsraum *B* befördern. Die Drehung geschieht von den Riemenscheiben *Z* aus durch die Achse *W*, welche die Siebflügel trägt. Indem nun der Dampf durch das Rohr *D* zwischen die Cylinder *G* und *E* tritt und sich dort aufhält, gibt er einen Theil seiner Wärme zur Verdunstung des Wassergehaltes des Stoffes ab. Derselbe kann bei dieser Trocknung nicht leiden, weil er nicht ruhig an einer Stelle liegen bleibt, sondern gut gewendet wird. Die verdunstete Feuchtigkeit strömt durch die Brüdenrohre *F* bis F_2, welche mit dem Inneren von *E* in Verbindung sind, ab. Sicherheitsventil *S* und Manometer *M* verhindern, dafs die Dampfspannung in ungehöriger Weise zunehme.

Eine grofse Verlegenheit für Zellstofffabriken bilden die Abwässer derselben. Wenn wir bedenken, welche Lauge für das Kochen des

Holzes u. dgl. verwendet, wie die Kocherflüssigkeit in Folge des Prozesses verändert wird und einen guten Theil des Holzes in sich aufnimmt, Stoffe, welche insbesondere den Thieren der fliefsenden Gewässer, in welche ja doch die Abwässer schliefslich gelangen, entschieden schädlich sind und wie sie durch ihre Fäulnifs und Algenbildung, — das „Blühen des Wassers" — zu üblen Gerüchen Anlafs geben, so ist leicht einzusehen, welch wichtigen Faktor die *Abwasser-Reinigung* von derartigen Fabriken bildet. Dafs für alle Fälle ein einziges Mittel nicht ausreicht bezieh. nicht einerlei Verfahren zu diesem Zwecke aller Orten angewendet werden kann, wenn man den erwünschten Erfolg erzielen will, ist wohl sofort klar. Man ist im Allgemeinen wohl zu dem Ausspruche berechtigt, dafs für jede einzelne Anstalt das Richtigste mit Rücksicht auf das verwendete Wasser, die Lauge, Holzart u. dgl. vorerst ausgeprobt werden mufs. Vielfach ist mit Erfolg Kalk (vgl. *Papierzeitung*, Nr. 86 Jahrg. 1889) und Dolomit (Verfahren von Dr. *Oppermann* mit ozonisirtem Dolomit) mit gutem Erfolge gebraucht worden.

Für Sulfit-Cellulosefabriken hat ein Verfahren von Dr. *Frank* nachweislich sich sehr gut bewährt und ist bei Behandlung der Abwässer nach dieser Art ein gefahrloses Ablassen derselben in die Flufsläufe erzielbar. In einer Mischcysterne werden die aus dem Kochkessel abgelassene Lauge, die Abgase aus dem Kochprozesse, nach dem Durchgehen durch eine Kühlschlange, mit Kalkmilch zusammengebracht. Hierdurch fällt der in der Lauge gelöst enthalten gewesene schwefligsaure Kalk, dann das Product aus dem Schwefligsäuregas der Abgase und dem Kalk aus. Die aus diesem Grunde stark getrübte Flüssigkeit fliefst in ein Cementbassin, den Monosulfitbehälter über (ein zweiter ist zum abwechselnden Gebrauch vorhanden), der das ganze Gemisch, welches von einer Kochung herrührt, aufnehmen kann. Hier findet der schwefligsaure Kalk Zeit, sich vollständig abzusetzen und wird die dann darüber befindliche klare Flüssigkeitsschicht in einen tiefer angebrachten Behälter abgelassen. Der abgesetzte schwefligsaure Kalk wird in einer Schlammpresse zu Kuchen gebildet, welche zur Herstellung frischer Sulfitlösung verwendet werden können. Der in der klaren Flüssigkeit im Ueberschusse befindliche Kalk wird in einem weiteren Behälter (ein zweiter ist auch hier zum abwechselnden Gebrauch vorhanden) durch Einleiten von Luft und Rauchgasen aus Röhren, welche nach unten Löcher besitzen, niedergeschlagen. Auch soll auf diese Weise eine Oxydation eines Theiles der organischen Stoffe erreicht werden. In weiteren Gefäfsen sollen die noch mitgenommenen Fäserchen sich absetzen. Zur endlichen Ableitung werden die Wässer noch über ein Rieselfeld geführt und sodann erst in den Flufs gelassen.

Für *Klärbassins* gibt der Gewerberath des Breslau-Liegnitzer Aufsichtsbezirkes auf Grund vieler Erfahrungen als Minimum etwa 30^{cbm}

Bassinraum für 1000 Centner trockenen Rohstoff jährlicher Production an, wobei auch auf Abtheilungen für den abwechselnden Gebrauch Bedacht zu nehmen ist.

Schliefslich sei noch der Versuche *Webster*'s gedacht, welcher durch die starke Verunreinigung der Themse bei London veranlafst wurde, nach Abhilfemitteln zu suchen. Es soll ihm nun gelungen sein, *mit Hilfe von Elektricität die vollkommene Reinigung* dieses für gewerbliche und Haushaltungszwecke unbrauchbaren Wassers zu erreichen. Zu diesem Zwecke wurden einfach elektrische Ströme, von einer Dynamomaschine erzeugt, durchgeleitet. Die Wirkung war die, dafs ein Theil der Stoffe sich am Boden, ein anderer Theil an der Oberfläche sammelte und zwischen ihnen sich klares Wasser befand. Diese Erfolge sind allerdings erst im Laboratorium erzielt und sollen noch durch die Praxis bestätigt werden.

Während es scheint, dafs durch das letzterwähnte Verfahren auch die gelösten organischen Substanzen aus dem Wasser entfernt werden sollen und können, so ist es bei den anderen Arten der Abwasser-Reinigung, von denen auch eben einige neuere Verfahrungsweisen erwähnt wurden, noch nicht gelungen, die gelösten Stoffe, welche oft die Unheilstifter genannt werden können, zu entfernen. Es ist wohl möglich, auf die Art vorzugehen, dafs man den Abgang eindampft und hierauf den Flammen einer Feuerung aussetzt, und so die organischen Theile verbrennt. Dieses Verfahren ist jedoch meistens so theuer, dafs auf einen Vortheil in der Celluloseerzeugung nicht gerechnet werden könnte.

Günstiger liegt der Fall, wenn es die Wiedergewinnung von Soda aus den Kochlaugen gilt. Hierbei können die organischen Theile leicht und vollständig verbrannt werden. Dafs auch beim Eindicken der Laugen verschiedene Verfahren verschieden hohe Vortheile gewähren können, ist klar, und hat in letzter Zeit insbesonders das Verfahren von *Yaryan* (D. R. P. Nr. 42 502) viel von sich reden gemacht. Der Kern der Sache ist der, dafs das Eindicken der Kochlauge nicht, wie bei so vielen Verfahren durch direkte Feuerung geschieht, sondern die Lauge gezwungen wird, durch eine Reihe von Röhren zu fliefsen, welche von Dampf umspült werden. Dadurch wird das Wasser der Sodalösung verdampft, die Dampfblasen verlassen die immer dicker werdende Flüssigkeit und treten am Obertheile einer Scheidekammer durch ein Rohr aus, während die Lösung in einen Sammelbehälter sinkt und von dort in eine zweite und dann eine dritte ähnliche Rohrleitung u. s. w. gedrängt wird. Die ganze Einrichtung kann keineswegs einfach genannt werden und fällt es uns schwer, trotz einiger vorliegender günstiger Urtheile, zu glauben, dafs insbesondere jene Theile, in denen sich die bereits sehr dick gewordene Lauge durch künstlich verengte Querschnitte bewegt, nicht bald verstopft oder doch so verlegt

werden, dafs eine günstige Ausnützung der Verdampfungsfläche vor sich gehen könne.

Henrik Christian Frederik Strömer in Christiania hat das D. R. P. Nr. 40681 für einen trommelförmigen Eindampfapparat erhalten. In eine gröfsere Trommel, auf sich drehenden Rollen ruhend, wird die Lösung bis etwa zu $^1/_3$ Höhe gefüllt und dann, durch Schöpfer emporgehoben und wieder ausgeschüttet, so in feinen Tropfen den durchgeleiteten Verbrennungsgasen begegnend. Ing. *Alfred Haufsner.*

Neue Gasmaschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes Bd. 274 * S. 213.)

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Der bereits früher (*D. p. J.* 1888 **274** * 104) beschriebene *Simplex*-Gasmotor von *Delamare-Debouttéville und M. Malandin* war auf der vorjährigen Pariser Weltausstellung in Gestalt einer Maschine von 100 HP gezeigt. Unseres Wissens ist diese Gasmaschine die erste, welche 100 HP mit *einem* Arbeitscylinder leistet.

Die Maschine war von *Thomas Powell* in Rouen gebaut. Der Arbeitscylinder hatte 575^{mm} Durchmesser, der Kolbenhub betrug 950^{mm}. Die schweren Doppelschwungräder von 1^{m},8 Halbmesser erhielten 107 Umgänge in der Minute. Die Maschine wurde mit *Dowson*-Gas gespeist, zu dessen Erzeugung für die stündliche Bremspferdekraft nur 0^{kg},5 Kohlen verbraucht worden sein sollen.

Nähere Beschreibungen und Zeichnungen mit Mafsangaben dieser Maschine finden sich in *Engineer* 1890 auf S. 37 und in *Revue Industrielle* 1889 auf S. 413.

Eine neue stehende Gasmaschine wird von *John und J. Purnell* in Atlas Works, Lambeth, gebaut. Die Zulafsventile sind in dem Fundamentkasten *A*, Fig. 1 des Maschinengestells untergebracht. Das Gas- und Luftzulafsventil *G* öffnet in den Mischraum *H*, welcher unmittelbar in den Arbeitscylinder *B* mündet. Das Auslafsventil *F* wird durch einen um *L* schwingenden Winkelhebel *K*, und einen Daumen auf der Betriebswelle, gesteuert, während Ventil *G* selbstthätig ist. Das durch das selbstthätige Ventil *G* vom aufsteigenden Kolben eingesaugte Gasgemisch wird beim Niedergange des Kolbens verdichtet, und während dieser Zeit wird ein Theil des Gemisches durch das seitlich vom Raume *H* aus abzweigende Rohr *O* in den erhitzten Zündhut *P* geleitet, wo es sich entzündet, um rückschlagend den Cylinderinhalt zu entflammen.

Einer Mittheilung von *Iron* 1889 Seite 394 zufolge verbraucht ein solcher Motor von 1 HP 36 Kubikfufs Gas stündlich.

Bei der Gasmaschine von *L. H. Nash* in Brooklyn (D. R. P. Nr. 49229 vom 18. Juli 1888) steht das obere Cylinderende, in welchem die Verpuffung stattfindet, durch einen hornartig gebogenen Kanal in der aus der Zeichnung Fig. 2 erkennbaren Weise mit dem Schieber *D* in Verbindung, während das untere Ende sich nach dem als Verdichtungsraum ausgebildeten, die Kurbelwelle umschliefsenden Gehäuse öffnet. Zum Ausblasen der Verbrennungsgase dienen die Oeffnungen im Cylinder und der im Wassermantel ausgesparte Kanal G_2, welcher in dem Auspuffschlot endigt. Die Verdichtungskammer *F* ist durch einen Kanal bb_1 mit einem Rohr *P* verbunden, welches nach dem Schieberkastenkanal *c* führt; diese Verbindung wird durch ein Regulirventil *Q* geregelt, das in diesen Kanal *b* eingesetzt ist, um den Durchlafs b_1 des Kanales *b* zu öffnen und zu schliefsen und den Zutritt der Ladung unter dem Einflufs des Regulators zu vermehren oder zu vermindern. Dieses Ventil *Q* dient dazu, den Zutritt einer gewissen Menge des verbrennbaren Gemisches zur Bildung der Ladung zu gestatten und den Ueberschufs der Mischung in der Verdichtungskammer zurückzuhalten.

Der Schieber ist von cylindrischer Form und hat Kanäle *d d*, welche offen sind und in einen centralen Kanal *e* münden; aufserdem hat der Schieber einen centralen Kanal *g*, der mit dem äufseren Zünder, sowie einen centralen Austrittskanal *h*, welcher mit einem nach aufsen offenen Gehäusekanal in Verbindung tritt. Der Kanal *g* steht mit einem Zuführungskanal *s* Fig. 3 und einem Zündkanal *r* in Verbindung, welcher sich tangential in die runde Zündkammer *f* öffnet. Das Schiebergehäuse hat einen Zuführungskanal *c*, welcher durch das Rohr *P* mit der Verdichtungskammer *F* der Maschine in Verbindung steht. Kanal *a* steht in Verbindung mit dem Cylinder, ein Austrittskanal *p* geht durch die Gehäusewand nach aufsen.

Die Vorrichtung zur Bewegung des Schiebers besteht aus einem Excenter *K* auf der Kurbelwelle und einer Rolle *4*, welche von einem Winkelarm *6* getragen wird, der an dem Maschinengestell durch die Stifte befestigt ist; von diesen ist einer an der Schieberstange *M* verzapft, welche mit dem unteren Ende des Schiebers *D* durch den Stift *10* verbunden wird. Eine Spiralfeder ist mit ihrem einen Ende an der Stange *M* und mit dem anderen am Maschinengestell befestigt, so dafs sie die Schieberstange fortwährend nach unten auf das Excenter zieht und so den Schieber nach unten bewegt, während dessen Bewegung nach oben durch das Excenter veranlafst wird.

Die Mischvorrichtung ist mit der Verdichtungspumpe der Maschine verbunden, so dafs die Pumpe ihre Ladung durch die Mischvorrichtung einzieht.

Nach der Fig. 4 hat das Gehäuse e_2 der Mischvorrichtung eine innere Kammer f_2 und zwei Ventilkanäle $hj\,i_1$ von ungleicher Weite, welche durch ein konisches Ventil, das mit entsprechenden besonderen

Ventilsitzen i_1 und j ausgebildet ist, den Durchtritt des Gases durch die engere Ventilöffnung und den Durchtritt von Luft durch die gröfsere Ventilöffnung regeln. Bei der dargestellten Construction ist die Kammer f_2 so zwischen den Ventilsitzen hergestellt, dafs sich der gröfsere direkt über dem kleineren befindet und das Ventil selbst central zu beiden liegt. Das Gehäuse e_2 ist zweckmäfsig von runder Gestalt und mit einer wagerechten Scheideplatte *K* versehen, welche den Boden der Kammer f_2 bildet und eine centrale Oeffnung *h* besitzt, welche sich in dem engeren, nach oben konisch erweiternden Ventilsitz und nach der Kammer hin öffnet und mit dem Gaszuführungskanal *19* in der Theilplatte verbunden ist. Die Kammer wird durch eine Anzahl Oeffnungen f_3 in der Platte *K* mit Luft gespeist, welche eine bestimmte Weite gegen die Ventilöffnung der Gaszuführung erhalten. Der obere Ventilsitz i_1 erweitert sich ebenfalls nach oben zu und ist mit konischen Sitzöffnungen versehen, welche mit den Sitzflächen des Ventils übereinstimmen, so dafs dasselbe eine Art Schwimmerventil darstellt, das durch einen festen mittleren Stift geführt wird, der in den Ventilkörper hineintritt. Die Ventilkammer wird durch einen Deckel geschlossen, welcher mit dem erwähnten Führungsstift für das Ventil versehen ist. Die Gaszuführung nach der Kammer wird durch einen Schraubenstöpsel geregelt, der in eine mit Gewinde versehene Oeffnung in dem Gehäuse eingeschraubt ist, so dafs das innere Ende des Schraubenstöpsels die Oeffnung *h* unterhalb des Ventilsitzes schneidet und diese Oeffnung mehr oder weniger freilegen kann.

Die Zuführung von Luft zur Kammer f_2 wird durch eine Schraubenkappe *m* geregelt, welche in das untere offene Ende des Gehäuses eingeschraubt ist, um die Oeffnung der Bodenplatte der Kammer f_2 mehr oder weniger zu schliefsen. Das innere Ende dieser Kappe ist zu diesem Zwecke mit einem nach innen gerichteten vorspringenden Rand m_2 versehen, der weit genug ist, um die Oeffnungen f_3 zu schliefsen, wenn die Kappe an die Bodenplatte herangeschraubt wird. Tritt der Mischer in Function, so wird durch das Ansaugen der Pumpe das Ventil gehoben, um die Verbindung der Pumpe mit der Kammer f_2 herbeizuführen, welche dadurch die Verbindung der Gas- und Luftwege $h f_3$ mit der Pumpe herstellt. Es hängt danach die Menge Gas und Luft, welche in die Kammer f_2 eingezogen wird, von der bezüglichen Gröfse der Zuführungskanäle *h* und f_3 ab.

Das Doppelsitzventil hat ein ausreichendes Gewicht, um den Druck des Gases in dem Rohr *19* leicht zu überwinden, so dafs, wenn die Vorrichtung in Thätigkeit ist, die Saugkraft ganz erheblich sein mufs; daher haben auch die geringen Aenderungen in dem Druck der Gasleitung, wie sie z. B. gewöhnlich bei städtischen Gasleitungen vorkommen, wenig Wirkung im Vergleich mit der Saugewirkung der Pumpe beim Controliren der Gas- und Luftströmung. Wird die Saugepumpe abgestellt,

so schliefst sich das Doppelsitzventil durch sein Eigengewicht und schneidet sowohl den Gas- als auch den Luftzutritt ab.

An dem Schwungrad der Maschine ist die Regulirvorrichtung zur Regelung des Ganges der Maschine angebracht. Bei dieser Regulirvorrichtung ist ein Bolzen n_1 radial in dem Radkranz befestigt und hat ein erweitertes kolbenartiges Ende n_2, auf das ein Gewicht p aufgesetzt ist, welches eine Kammer besitzt, die länger als der Kopf n_2 des Bolzens ist. Diese Construction gibt dem Gewicht zwei cylindrische Anlagen, eine auf dem Bolzen n_1 und die andere auf seinem Kopf n_2, so dafs das Gewicht frei auf dem Bolzen gleiten kann. Das innere Ende der Kammer, welches die weitere cylindrische Anlage bildet, wird durch einen Stöpsel geschlossen, der in der Mitte eine Stange r aufnimmt, welche mit dem Gewicht durch einen Bolzen s verbunden ist. Die Gewichtskammer bildet ein Luftkissen und wird zu diesem Zwecke durch den Kopf n_2 des Bolzens in zwei Kammern getheilt, von denen jede ein Luftkissen gegen den festen Kopf bildet, je nachdem sich das Gewicht bei der Drehung des Schwungrades nach innen oder aufsen bewegt. Diese beiden Kissenkammern sind dadurch verbunden, dafs der Kopf n_2 in der Kammer gehörig lose geht, wodurch sich das Gewicht bei langsamerem Gang der Maschine frei bewegen kann, jedoch einen erheblichen Widerstand erfährt, wenn die Bewegung eine schnelle wird.

Die Maschine zieht bei dem Hube des Kolbens nach oben durch das Mischventil ein verbrennbares Gemisch in die Verdichtungskammer F ein, in welcher das Gemisch durch den Hub des Kolbens nach unten verdichtet wird, bis letzterer die gezeichnete Lage einnimmt, in welcher der Schieber D die Kanäle geöffnet hat, so dafs die Ladung in die Verbrennungskammer gelangt, und vor sich die Verbrennungsproducte durch die Auslafskanäle G_2 austreibt. Nun verdichtet der Kolben die Ladung durch den Hub nach oben, während welcher Zeit der Schieberkanal g in Verbindung mit der äufseren Zündflamme ist und etwas von der Ladung durch den Kanal g tritt. Die Gröfse jeder Ladung wird durch den Regulator geregelt, welcher den Kanal b öffnet und schliefst, der die Verdichtungskammer mit dem Einlafsventil verbindet.

Da die Druckpumpe und der Aufspeicherungsbehälter in freier Verbindung mit einander sind, so wird, wenn der Kraftcylinder nur einen kleinen Theil der Ladung aus dem Behälter erhalten hat, der Rest der Gase in demselben zurückgehalten und während eines Theiles des Hubes seines Kolbens zurück in die Verdichtungskammer expandiren; auf diese Weise wird danach die Verdichtungskammer zum Theil von den Gasen in dem Behälter angefüllt, bis der Druck in demselben unter Atmosphärendruck gebracht ist. Hierauf fängt der Kolben an, eine neue Ladung durch das Mischventil anzusaugen, um den Raum anzufüllen, welcher durch den Rest des Hubes des Kolbens freigemacht worden ist. Wenn hierbei der Regulator den Zuführungskanal bei einem Hube der

Pumpe schliefsen würde, so würde die ganze Ladung in der Verdichtungskammer zurückgehalten werden, und es würde beim nächsten Hube der Pumpe keine neue Ladung durch das Mischventil treten. Dagegen würden die zurückgehaltenen Gase einfach expandiren und wieder verdichtet werden, bis etwas von der Mischung in den Kraftcylinder treten könnte, worauf eine neue, zum Ausgleich gerade ausreichende Zuführung beim nächsten Hube der Pumpe eingezogen werden würde. Es ist ersichtlich, dafs, wenn ein Rückschlagventil zwischen der Pumpe und dem Aufspeicherungsbehälter (Aufnehmer) angeordnet würde, die angedeutete Wirkung unmöglich sein würde, weil ein solches Zwischenventil verhindern würde, dafs die Ladung aus dem Aufnehmer in die Pumpe zurücktritt, und die Pumpe würde nur die ganze Ladung, die bei jedem Hub aufgenommen wird, in den Aufnehmer drücken, gleichgültig, ob die Ladung in dem letzteren gebraucht worden war oder nicht. Diese Arbeitsweise der Maschine ist wichtig und von Vortheil, insofern dadurch eine Accumulation der Ladung im Aufnehmer verhindert und die Nothwendigkeit vermieden wird, gegen Ueberdruck der Ladung Vorkehrungen zu treffen und die Regulirung der Zuführung selbsthätig eintreten zu lassen.

Bezüglich des Abziehens der Verbrennungsproducte aus dem Kraftcylinder ist anzuführen, dafs, wenn der Kolben zuerst die obere Kante der Ausgufskanäle freilegt, die Ladung aus den Kanälen so schnell entweicht, dafs ein Stofs oder Schlag erzeugt und die Verminderung des Druckes auf den der Atmosphäre veranlafst wird, die häufig ein Saugen in dem Cylinder erzeugt. Wenn nun ein Rückschlagventil angewendet wird, um die Ladung einzulassen, so tritt das frische verbrennbare Gemisch sofort in den Cylinder über, während die verbrauchten Gase noch heifs sind, und die Ladung wird zu früh gezündet; werden jedoch die Gase durch ein direkt bewegliches Ventil an dem Eintritt in diesem Zeitpunkt und ehe der Schlag des Auspuffs vorbei ist und die Verbrennungsgase etwas abgekühlt sind, verhindert, so kann die neue Ladung alsdann ohne Gefahr der vorherigen Zündung eingelassen werden. Der Zeitunterschied ist gering; er entspricht jedoch einer beträchtlichen Bewegung der Kurbel und sichert das erwünschte Ergebnifs.

Wie dicht man nun auch den Zuführungsschieber einer Gasmaschine laufen läfst, es nutzt sich die Anlagefläche doch derart ab, dafs ein Rückdruck und ein Rücktritt der Verbrennungsgase eintreten kann, der erhebliche Störungen veranlassen könnte. Bei dieser Anordnung können, wenn auch der Schieber schlecht schliefst, die Verbrennungsgase in die Zuführung nicht zurückgedrückt werden. Die bezüglichen Einrichtungen bestehen darin, dafs man das Schiebergehäuse mit einem besonderen Kanal c versieht, welcher sich nach dem Zuführungskanal P öffnet, und einen besonderen Kanal anordnet, welcher mit der Verbrennungskammer verbunden ist; zwischen diesen Kanälen ist ein Auslafs p vorgesehen,

welcher nach der äufseren Luft offen ist, während die Kanäle *c* und *a* den Schieber umgeben.

Der Schieber hat zwei Anlageflächen, von denen eine jeden der Kanäle controlirt, und ein Theilraum (Kanäle *d*) ist zwischen diesen Anlageflächen hergestellt, in welchen die Leckage von den Schieberanlageflächen entweichen kann; auf diese Weise wird die Möglichkeit, dafs die in Folge von Undichtigkeit ausgetretenen Gase in den Zuführungskanal gelangen können, vermieden, da bei dieser Lage des Schiebers beide Zuführungskanäle durch den Schieber geschlossen sind und alle durch Undichtigkeit ausgetretenen Gase durch den Auslafskanal abgeführt werden.

Bei dieser Vorrichtung ist es unwesentlich, ob der Auslafskanal in dem Schieberkasten oder in dem Schieber hergestellt wird, so lange nur die Zuführungskanäle durch den Schieber geschlossen gehalten werden. Die Construction, wodurch das erreicht wird, dient auch der wichtigen Aufgabe, dafs die Flamme aus der Verbrennungskammer nach der Zuführung zurückschlägt.

Bei Gasmaschinen der dargestellten Klasse, bei welchen die Verbrennungsproducte aus der Verbrennungskammer durch die eintretende Ladung ausgetrieben werden, sind die Kanäle nothwendiger Weise sehr eng im Vergleich mit der Gröfse der Verbrennungskammer, und daher kommt es, dafs die Ladung aus den Kanälen in Strahlströmen mit einer hohen Geschwindigkeit austritt, in die Verbrennungskammer gelangt, in derselben kreist und sich mit den noch in derselben enthaltenen Verbrennungsgasen mischt, bevor dieselben durch die Auslafskanäle ausgetrieben worden sind. Um dies zu vermeiden, sind Vorrichtungen getroffen, um die Bewegung der Gasströme in der Verbrennungskammer zu verzögern und die Ströme auszubreiten, indem sie unterbrochen und in parallelen Strömen von gleichmäfsiger Geschwindigkeit durch den Kraftcylinder gerichtet werden. Dies geschieht mittels einer oder mehrerer durchlochter Theilplatten *N*, die an jedem Ende und innerhalb des Kanales oder in dem Cylinder vorgesehen sind. Die eintretenden Gase führen dann die Verbrennungsgase vor sich her, ohne dafs Wirbelströme entstehen. Es empfiehlt sich, eine der gelochten Platten an der Verbindungsstelle des Kraftcylinders innerhalb der Verbrennungskammer und eine zweite, N_1, in dem Kanal der Verbrennungskammer vorzusehen, ebenso empfiehlt es sich, die Löcher *12* in der Richtung des Stromes weiter werden zu lassen, um das Gasgemisch besser in dem Cylinder zu verbreiten und durch die Löcher frei hindurchtreten zu lassen. (Bei *N* irrthümlich umgekehrt gezeichnet.)

Die Ladung, welche mit einer hohen Geschwindigkeit durch den Schieber eintritt, hat die Neigung, an den concaven Flächen der Kammer festzuhalten; sobald jedoch die durchlochten Platten N_1 getroffen werden, wird die Bewegung ein wenig verzögert, und das Gemisch breitet

sich über die ganze Fläche der Platte aus, wobei die Wirbel gebrochen werden und das Gas durch die Löcher tritt, um mit gröfserer Gleichmäfsigkeit weiter zu strömen. Dasselbe geschieht beim Passiren der zweiten Platte, so dafs das in den Cylinder eintretende Gasgemisch in parallelen Strömen verläuft und die Verbrennungsgase vor sich her austreibt, ohne sich mit denselben zu untermischen. Es ist zu erwähnen, dafs die Aufnahmeflächen dieser Theilplatten zweckmäfsig nicht gebrochen, d. h. flach sind, und dafs die Gröfse der Löcher eine derartige sein mufs, dafs ein freier Durchschnitt der Gase und der Flamme vom Eingang nach dem Cylinder mufs stattfinden können. An Stelle der durchbrochenen Platten können eventuell auch Gazelagen aus Draht benutzt werden. Da der Kanal zugleich den Zündflammenkanal bildet, so wird die Flamme auf ihrem gekrümmten Wege durch die Berührung mit den durchlochten Platten ausgebreitet und tritt in parallelen Zündstrahlen in die Ladung des Kraftcylinders, um hier eine vollkommene Verbrennung und ganze Wirkung der Ladung zu erzeugen, indem die Gase in dem Cylinder gleichmäfsig und augenblicklich entzündet werden.

Die Zündkammer hat eine derartige Form und ist zu dem Zuführungskanal in derartige Beziehung gebracht, dafs die Gase darin eine wirbelnde Bewegung, und zwar zu dem wichtigen Zwecke erhalten, einen Brenner zu bilden, welcher durch die wechselnden Drucke der Zuführung nicht zum Erlöschen gebracht wird, so dafs der Betrieb der Maschine niemals aussetzen kann und eine Zündung der Ladung stets eintritt. Ein Strahl von Gasgemisch, welcher eine Kammer in gekrümmter oder kreisförmiger Bahn durchlaufen mufs, soll in dieser Kammer mit einer rapide rotirenden Flamme brennen, so dafs er brennen bleibt, gleichgültig, wie auch die Durchflufsgeschwindigkeit und der Druck des Strahles geändert wird.

Um das Anlassen der Maschine zu erleichtern ist ein Reservoir d_1 vorgesehen, welches mit der Verbrennungskammer durch einen durch ein Ventil oder Hahn f_1 controlirten Kanal in Verbindung steht. Es empfiehlt sich, dieses Reservoir über dem Durchtritt der einströmenden Ladung anzubringen und es mit diesem Kanal durch ein Rohr zu verbinden, in welchem der Hahn oder das Ventil f_1 liegt. Wenn die Maschine angelassen werden soll, so wird das Schwungrad von Hand gedreht, was Veranlassung ist, dafs die Ladung in der Verdichtungskammer F eingezogen wird, wo die Ladung durch den Rückhub des Kolbens verdichtet wird. Da die Maschine mit hoher Verdichtung arbeiten mufs, würde es eine erhebliche Kraft erfordern, den Kolben beim Anlassen zurückzubewegen, besonders in grofsen Maschinen, und um diesen Druck beim Anlassen abzustellen, wird der Hahn f_1 geöffnet, so dafs etwas Gas aus dem Einlafskanal C in die Kammer e tritt; dadurch wird der Druck während des Rückhubes der Maschine vermindert; sobald jedoch die Maschine im Gang ist, wird der Hahn f_1

geschlossen und die Maschine comprimirt nun ihre Ladung in stärkerem Mafse.

Eine ähnliche Anordnung der Speicherräume für das Gemenge im Gestell der Maschine wird von *G. Daimler* in Cannstatt (D. R. P. Nr. 50 839 vom 9. Juni 1889) angegeben. Die Erfindung bezieht sich auf Zwillingsgasmaschinen, deren innere Cylinderräume mit einander bezieh. mit dem Pumpenraum in Verbindung gebracht sind (Fig. 5 bis 7).

Die Pumpe wird immer, gleichgültig ob die Cylinder radial neben einander, gleichgerichtet neben einander oder in der Kurbelachse entgegengesetzt liegen, aus den Rückseiten der beiden Arbeitskolben *a* und *b* dem luftdicht abgeschlossenen Kurbel- bezieh. Schwungradgehäuse *C*, dem Saugventil *f* und den Kolbenventilen *g g* gebildet.

Beim Hochgang bezieh. Auswärtsgang der Kolben *a b* wird durch Ventil *f* Luft eingesaugt, welche beim Niedergange bezieh. Einwärtsgang dieser Kolben in den Raum *C* so lange verdichtet wird, bis am Ende des Hubes die Federn *q q* durch Aufstofsen auf die feststehenden Aufsetzgabeln *p p* zurückgestofsen werden, dann die Kolbenventile *g g* sich selbsthätig öffnen können und durch dieselben Luft aus dem Pumpgehäuse *C* in den Arbeitsraum *A* und *B* der Cylinder gepreſst wird. In diesem Augenblick hat der eine Kolben auf der Vorderseite seinen Saughub, der andere seinen Arbeitshub vollendet.

Von der über die Kolben gepreſsten Luft kommt in den einen Cylinder, in welchen Gemisch von oben gesaugt wurde, so viel, bis die Spannung in diesem einen Cylinder mit jener im Pumpraum sich ausgleicht; der andere, gröfsere Theil der Luft geht durch den anderen Cylinder nach Oeffnung des Auspuffventils *h*, die Verbrennungsgase des vorausgegangenen Arbeitshubes vor sich herschiebend und durch Ventil *h* verdrängend, so dafs, wenn dieser Kolben nach dem Hochgang seine höchste Stellung erreicht hat, in dem Verbrennungsraum über dem Kolben sich nur Luft befindet, zu welcher bei dem darauf folgenden Niedergang des Kolbens ein überreich mit Gas geschwängertes brennbares Gemisch durch Ventil *e* eingesaugt wird, welches sich mit der im Verbrennungsraum zuerst befindlichen Luft, sowie mit der Beiladungsluft am Schlusse des Saughubes zu einem explosiblen Gemisch erst im Cylinder vermischt.

Die Ladung in jedem der beiden Cylinder besteht somit aus drei Theilen, und zwar aus zwei Theilen Luft, eingepreſst aus dem Pumpraum *C* und einem Theil überreich mit Gas geschwängertem brennbaren Gemisch, eingesaugt durch Ventil *e*.

An Stelle der Luft kann durch Ventil *f* auch ein mehr oder weniger brennbares Gemisch eingeführt werden.

Der gemeinschaftliche Pumpraum kann auch aus den beiden hinteren, unter sich verbundenen Cylinderräumen allein oder aus einem besonderen Reservoir bestehen, wobei die Abdichtung nach aufsen durch gerade geführte Kolbenstangen mit Stopfbüchse geschieht, und braucht die Ladung

nicht nothwendig durch den Kolben zu geschehen, sondern sie kann auch durch mit Rückschlagventil versehene Kanäle im Cylinder erfolgen, welche bei der Niederstellung der Kolben aufgedeckt werden.

Die wechselweise Steuerung geschieht entweder mittels einer zweimal um die Kurbelachse herumgeführten, in sich zurücklaufenden Curve, (Fig. 6) oder mittels durch Räder 1 : 2 übersetzter Steuerwelle mit Nocken (Fig. 7).

Eine zweicylindrige doppeltwirkende Gasmaschine mit zwei Kolben ist von *Jac. Weber* in Neuötting a. Inn (D. R. P. Nr. 48141 vom 2. September 1888) angegeben und in Fig. 8 dargestellt. Beide Kolben $a\,a_1$ sind entweder mit ihren Verbindungen $d\,d$ aus einem Gufs und die Kreuzzapfen mit Kopfplatten angeschraubt, oder die letzteren sind an Stahlschienen aus einem Stück und durch Schraubbolzen mit den beiden Kolben $a\,a_1$ verbunden. Die Kreuzzapfen sind entweder mit einer Doppelkurbel durch zwei oder mit einer über den Cylinder gegabelten Schubstange bei einfacher Kurbel verbunden. Die beiden Abtheilungskolben $b\,b$ sind hinter den Kolben $a\,a_1$ gedichtet. Die Verbindungsstange i ist durch einen Zapfen und Schlitz oder auch durch Gelenkstange mit dem Hebel h verbunden, welcher am Fundament montirt ist und zwischen den Kolbenverbindungen $d\,d$ schwingt.

In der Kolbenstellung Fig. 8 erfolgt links Zündung, Kolben b wird fest an a durch die Gase vorgedrückt und bewegt somit die Kurbel. Beide Kolben $a_1\,b_1$ rechts, welche eine Ladung zwischen sich bereits eingenommen haben, gehen zurück, Auslafsventil e rechts ist geöffnet und Abtheilungskolben b daselbst treibt die Abgase aus. Ist beispielsweise $^3/_4$ des Kolbenweges vollendet, so ist links die Expansion beendet, das Ventil öffnet sich, während die Rolle o des Hebels h sich von der Curve n_1 auf die Ebene $n\,n_1$ begeben hat, welche $(n \ldots n_1)$ zwischen den Verbindungen $d\,d$ angebracht ist, so dafs die Abtheilungskolben $b\,b_1$ hier je nach Form der Curve rasch oder allmählich zur Ruhe kommen. Durch den jetzt nachfolgenden Hubrest der Kolben $a\,a_1$ saugt Kolben a links die Ladung von f zwischen beide Kolben ein, während rechts Kolben a_1, nachdem Ventil e_1 geschlossen, die vorräthige Ladung durch den vom Kolben b_1 geöffneten Muschelkanal g_1 treibt, bis er an b_1 anliegt, dabei die Ladung verdichtet, bis der Hub beendet ist.

Saugraum q_1, Compressionsraum q und Expansionsraum q_2, lassen sich in beliebige Verhältnisse bringen. q wird durch die Entfernung zwischen Kolben- und Cylinderdeckel, q_1 und q_2 durch die Curvenanschläge $n\,n_1$ unter Uebereinstimmung der Verbindungsstangenlänge i bestimmt. Sind diese Theile veränderbar oder zum Auswechseln, so ist jede Maschine in beliebige Expansions- oder Kraftentwickelung zu bringen.

Erscheint es wünschenswerth, die Abgase zu entfernen, so sind die Auslafsventile nach Bedürfnifs etwas länger offen zu halten, damit die frischen Gase die gebrauchten verdrängen. Auch die Abtheilungskolben

verrichten diesen Dienst, wenn deren Hub bis an den Cylinderdeckel ausgedehnt wird. Um Saug- und Compressionswirkung der Kolben a_1 b_1 und a b zu erlangen, ist der Hebel h an den Kolbenverbindungen d d montirt und mit einem Anschlage versehen, der im geeigneten Moment an die am Cylinder befindlichen Buffer anstöfst, den Abtheilungskolben nicht nur allein anhält, sondern durch den Hubrest des Kolbens a an denselben anschliefst bezieh. entfernt.

Die Abtheilungskolben b b_1 müssen nicht direkt im Cylinder laufen, sondern sind auch in den Kolben a a_1 unterzubringen, wenn dieselben an ihren Enden je einen offenen Cylinder bilden, in welchem der betreffende Abtheilungskolben den ihm bestimmten Hub vollziehen kann.

Am einfachsten wird die Maschine durch Offenhalten der Auslafsventile regulirt, zu welchem Zweck der Regulator die Steuerrolle v von der Kammscheibe auf eine runde Scheibe ablenkt, wodurch beide Ventile halb geöffnet erhalten werden und überdies die Gasleitung zu den Saugventilen abgestellt wird, damit die Maschine ganz entlastet ist.

(Fortsetzung folgt.)

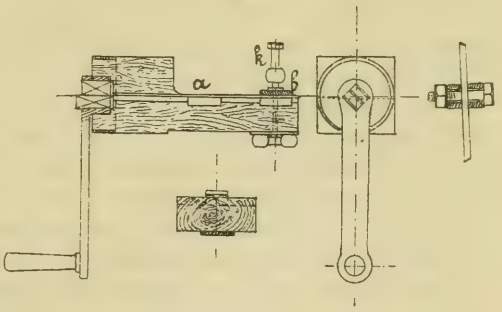
Ueber ein englisches Förderseil; untersucht von Prof. H. Gollner.

(Schlufs des Berichtes S. 23 d. Bd.)

Die Einrichtung der beiden Apparate zur Durchführung der maschinellen Drehungsproben ist aus den Fig. 3 und 4 zu ersehen.

Die erste Einrichtung besteht nach Fig. 3 aus einem entsprechend geformten Stück Weifsbuchenholz, in welches bei a und b je ein Stahlbacken eingelassen werden kann, der eine Nuth zur Lagerung des Probedrahtes in der Drehachse enthält. Ein Deckstück aus Stahl mit derselben Längsnuth versehen, dient zum Klemmen des Probedrahtes an seinem einen Ende, welches Klemmen mittels einer starken Klammer k erreicht wird.

Fig. 3.



Der entsprechend geklemmte Probedraht wird durch die angedeutete Bohrung des Holzstückes geführt und mit dem zweiten, freien Ende centrisch in die Handkurbelnabe mittels keilförmigen, eine Längsnuth führenden Stahlbacken eingeführt und daselbst befestigt. Das Aufbiegen der vorstehenden Drahtenden (an beiden Seiten) sichert gegen

eine Längsverschiebung des Probedrahtes; die Lagerung der Enden desselben in die schon angedeuteten Nuthen bei Drehung der Handkurbel, die Inanspruchnahme desselben auf Drehung und Zug.

Die 29 durchgeführten Drehungsversuche sind durchaus gelungen; sowohl die Anzahl der ganzen als zehntel und hundertstel Umdrehungen der Handkurbel bis zum Eintritte des Bruches konnte mit Benutzung der auf der Stirnfläche des Holzkörpers (zunächst der Handkurbel) angegebenen Theilung mit völliger Sicherheit bestimmt werden, da sich der Moment des Drahtbruches zweifellos feststellen liefs.

Aus dem Aussehen der erhaltenen Bruchstücke konnte auf den durchaus regelmäfsigen Verlauf der Versuche bei sorgfältiger Einstellung des Apparates geschlossen werden. Die Ergebnisse der Verwindungsversuche mit den Seil- und Bindedrähten sind in der Tabelle III enthalten.

Tabelle III (Draht-Verwindungsproben).

Art der Probedrähte	Versuchs-Nr.	1729	1730	1731	Mittelwerth	Controlversuch	Probelänge
Bindedraht	n (bis zum						
$d = 0^{cm},18$	Bruche)	44,0	28,60	42,65	**38.40**	37,70	$10^{cm},0$
	Versuchs-Nr.	1753	1754	1755	1756	1757	1758
Geglühter	n	69,70	87,65	78,70	81,65	70,13	121,05
Seildraht	Versuchs-Nr.	1759	Mittelwerth	Controlversuch	—	—	—
$d = 0^{cm},14$	n	101,60	**87.21**	85,70	—	—	—
	Versuchs-Nr.	1735	1736	1737	1738	1739	1740
	n	34,70	33,90	30,77	29,60	35,00	44.00
Hartgezogener	Versuchs-Nr.	1741	1742	1743	1744	1745	1746
Seildraht	n	24,80	35.00	36,90	25.40	24,30	31,30
	Versuchs-Nr.	1747	1748	1749	Mittelwerth	Controlversuch	Controlversuch
$d = 0^{cm},14$	n	32,90	29.00	29,70	**31.82**	27,20	29,50

Die verhältnifsmäfsig geringe Anzahl von Verwindungen für den Bindedraht, nämlich im Mittel $n = 38{,}4$ bis zur Erreichung der Bruchgrenze, ist lediglich auf dessen schon früher erwähnte, stark beschädigte Oberfläche zurückzuführen. Die für den hart gezogenen Seildraht erreichte Zahl der Verwindungen im mittleren Betrage von $n = 31{,}82$ mufs in Rücksicht auf den Zustand des Materiales an sich, sowie auf die, durch die angewendete ungünstigere Versuchsmethode hervorgerufene zusammengesetzte Inanspruchnahme des Materiales als eine sehr befriedigende bezeichnet werden.

Der Einflufs des Ausglühens des hart gezogenen Drahtes gibt sich durch eine Erhöhung der Zahl der Verwindungen bis zum Bruche um 174 Proc. kund.

Die *zweite* Vorrichtung zum Zwecke der Durchführung der Ver-

windungsversuche ist nach Fig. 4 in folgender Weise eingerichtet. In das genau gedrehte Gufseisenrohr R können zwei kolbenartige Theile k_1 und k_2 aus Gufseisen eingeführt werden, welche in ihrem Innern zwei gegenüberstehende prismatische Stahlbacken aufnehmen

Fig. 4.

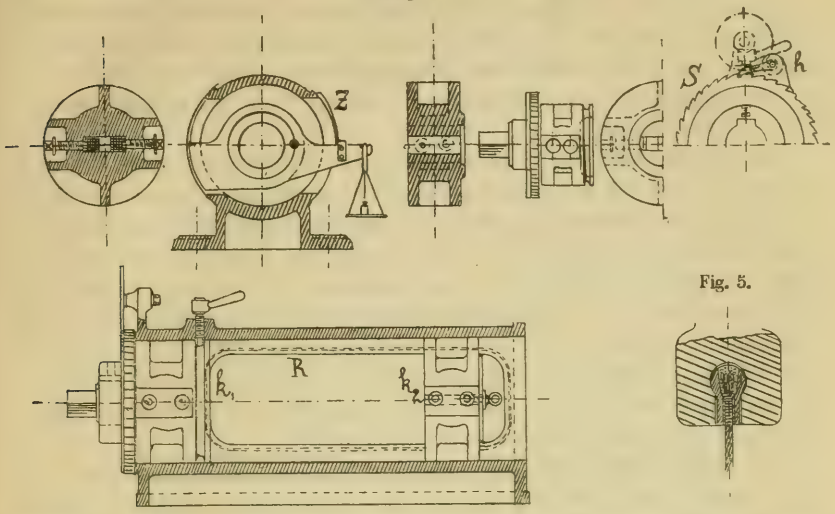


Fig. 5.

können, zwischen welchen die genau centrische Klemmung der beiden Enden der Probedrähte mit Hilfe der 4 Stellschrauben durchzuführen ist. Die Entfernung der innen gelegenen Stirnflächen dieser Kolben entspricht der Gebrauchslänge der Probedrähte.

Der Kolben k_2 ist mit einem genau ausgeglichenen Hebel versehen, an dessen äufserem Ende eine Wagschale anzuordnen ist, um durch Aufgabe von Schrotten das jeweilig herrschende Drehmoment für den Probedraht bestimmen zu können. Der Zeiger Z dient zur Anzeige der mittleren Hebellage. Der Kolben k_2 kann sich nach Bedarf in dem Rohre R verschieben, es ist daher einer etwaigen Verkürzung des zu verdrehenden Probedrahtes nichts im Wege.

Der vordere Kolben k_1 ist mit einem Sperrrade S versehen, in dessen hohle Nabe der Vierkant zum Aufstecken einer vorhandenen Handkurbel angebracht ist.

Zum Sperrrade S gehört der Sperrhaken h, um eine Rückdrehung des verdrehten Probedrahtes zu hindern.

Um die Zahl von Verwindungen anzuzeigen, ist ein einfaches Zählwerk angeordnet, welches auf 0,02 Umdrehung genau die Anzahl der bis zum Bruche benöthigten Verwindungen (je um 360°) ablesen läfst.

Die normale Probelänge beträgt $20^{cm},0$; diese kann aber auch auf eine beliebig kleine Gröfse herabgemindert werden.

Nach Erledigung der Untersuchung der Drahtmaterialien konnte

nunmehr auf die umfassenden Dehnungs- und Zerreifsversuche mit den Seil-*Litzen* und den *Rundseilen* als Elementarseile des Flachseiles übergegangen werden.

Die wichtigste Vorbereitung für die Durchführung dieser Versuchsreihen bezog sich auf die Art der Fassung der Enden der Litzen- und Rundseile. Diese Fassung wurde nach einer Methode durchgeführt, welche sich von der von Prof. *Tetmajer* angegebenen nur durch Anwendung von Lettermetall, statt Bronze, als Ausgufsmaterial für die in Fig. 5 dargestellte pfannenartige Vertiefung des gelenkigen Spannkopfes unterscheidet.

Die Anwendung von Lettermetall hatte den wesentlichen Vortheil der niederen Schmelztemperatur (etwa 300°), welche das vergossene Ende des Drahtseiles hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften nicht zu verändern vermag, während bei Anwendung von Bronzeeingufs ein Ausglühen desselben Seilendes nicht zu vermeiden ist, wodurch — wie aus den Ergebnissen der Drahtproben hervorgeht — eine wesentliche Veränderung (Verminderung) der im hartgezogenen Zustande hoch entwickelten mechanischen Eigenschaften, wie Festigkeit, Steifheit eintritt, die den Bruch des Probestückes an der geschwächten Stelle unter Nachweis einer geringeren Festigkeit zur Folge hat.

Die durchgeführte Fassungsmethode für die Litzen und Seile hat sich in allen Fällen bewährt und trat in keinem Falle der Bruch in der Fassungsstelle ein.

Bei Untersuchung der Zugelasticität der Litzen und Seile ergab sich, dafs diesen zusammengesetzten Probekörpern mehrere Grenzen dieser Art zukommen; so wurde für die Litzen eine zweifache, für die Rundseile eine dreifache Zugelasticitätsgrenze, welch letztere mit der Fliefsgrenze zusammenfiel, sichergestellt. Die Grenzen der Zuginanspruchnahme, innerhalb welchen der constante Zugelasticitätsmodulus Geltung hat, sind in der bezüglichen Tabelle eingetragen.

Die Dehnungsmessungen für den Versuch Nr. (1686) ergaben folgende Einzelresultate:

Belastungen Pk	Stand des Mefsinstrumentes	Dehnungen Δl in cm	Belastungen Pk	Stand des Mefsinstrumentes	Dehnungen Δl in cm
—	47,0	—	1000	45,8	0,12
200	46,8	0,02	1100[2]	45,6	0,14
400	46,6	0,04	1200	45,3	0,17
600	46.4	0,06	1300	44,9	0,21
800[1]	46,2	0,08	1350	44.5	0,25
900	60.0	0.10	1400[3]	41,9	0,51

[1] Elasticitätsgrenze.
[2] Streckgrenze.
[3] Bruchgrenze.

Die Bruchdehnung betrug (für Versuch Nr. 1686) 2,6 Proc. bei der Gebrauchslänge $l = 20^{cm},0$.

Tabelle IV (Litzenzerreifsproben).

Versuchs-Nr.	Art des Probestückes	Zusammensetzung derselben	Effectiver Probequerschnitt	Inanspruchnahmegrenze in	Proportionalitätsgrenzen	Verhältnifsmäfsige Dehnungen an denselben	Elasticitätsmodule für Zug	Specifische Arbeitsmodule für die Proportionalitätsgrenzen		Streckgrenze	Festigkeitsgrenze	Anmerkungen
			$f$cm2	at	K_{pI}, K_{pII}at	$\Delta l_{pI,\,II} : l$	$E_{I,\,II}$at	A_{pI}	A_{pII}	$K_f$at	$K_z$at	
1686	Litzen	7 Drähte à 0cm,14 Durchmesser, Gebrauchslänge $l = 20$cm,0	0,1078	0 — 7421,2	7421,2	0,00400	1 855 000	14,85	41,29	10204,1	12987,0	Bruch der 7 Drähte in Einem Querschnitte plötzlich. Contraction von 2 Drähten 58,8 Proc. Bruchdehnung der Litze = 2,6 Proc.
				7421,2—10204,1	10204,1	0,00700	1 460 000					
1690				0 — 7421,2	7421,2	0,00375	1 979 000	13,91	40,35	10204,1	12987,0	Bruch der 7 Drähte fast in einem Litzenquerschnitt plötzlich. Contraction zweier Drähte 63,2 Proc.
				7421,2—10204,1	10204,1	0,00675	1 512 000					
1691				0 — 7421,2	7421,2	0,00330	2 182 000	12,06	38,50	10204,1	12059,4	Wie bei Versuch Nr. 1690.
				7421,2—10204,1	10204,1	0,00625	1 632 000					
Mittelwerthe				—	**7421,2**	**0,00372**	**2 005 000**	**13,61**	**40,05**	**10204,1**	**12677,8**	Controlversuch Nr. 1687 ergab $K_z$at = **12523,2**.
					10204,1	**0,00667**	**1 535 000**					

Die Werthe der Zugelasticitätsmodule nehmen mit Erhöhung der Zuginanspruchnahme in allen Fällen ab, die verhältnifsmäfsigen Dehnungen nehmen zu.

In der Tabelle IV sind die Ergebnisse der Zerreifsproben mit Seillitzen zusammengestellt.

Bemerkungen zu den Seilzerreifsproben:

Nr. 1680: Bruch der einzelnen Drähte erfolgte rasch hintereinander fast in einem und demselben Seilquerschnitte. Die Messung der Contraction zweier Drähte ergab 58,8 Proc. Die Bruchdehnung des Rundseiles konnte mit 3,7 Proc. (Gebrauchslänge $= 20^{cm},0$) ermittelt werden.

Nr. 1681: Bruch der einzelnen Drähte rasch hintereinander (bis auf zwei Stück) sehr nahe in einem Querschnitte. Die Rundseiltrümer erscheinen stellenweise aufgewickelt. Die Messung der Contraction zweier Seildrähte ergab 63,2 Proc.

Nr. 1682: Bruch einer Litze innerhalb der Gebrauchslänge plötzlich in einem Querschnitte; Bruch der übrigen Litzen zunächst dem Spannkopfe, die Contraction zweier Drähte wurde mit 49,0 Proc. ermittelt. Ein Seiltrum war in die vier Litzen aufgelöst.

Nr. 1683: Bruch des Seiles zunächst der Einspannvorrichtung. Seiltrum aufgelöst; Bruch der Drähte in den Litzen plötzlich und sehr nahe in einem Querschnitte. Zwei zerrissene Drähte wiesen eine Contraction von 58,8 Proc. nach.

Die Bruchdehnung konnte nur bei einer Litzenprobe (Nr. 1686) und nur bei einer Seilprobe (Nr. 1680) mit Sicherheit ermittelt werden; in allen übrigen Fällen gelang es nicht, die im Momente des Bruches bestehende Dehnung direkt zu beobachten. Die Dehnungen selbst wurden auf $0^{cm},005$ genau ermittelt. Diese betrugen für das Rundseil Nr. 1680:

Belastungen P_k	Stand des Mefsinstrumentes	Dehnungen Δl in cm	Belastungen P_k	Stand des Mefsinstrumentes	Dehnungen Δl in cm
—	47,9	—	3500	47,0	0,09
500	47,8	0,01	3800 [1]	46,9	0,10
1000	47,7	0,02	4000	46,7	0,12
1500	47,6	0,03	4500 [2]	46,2	0,17
2000	47,5	0,04	5000	45,5	0,24
2500 [1]	47,4	0,05	5500 [3]	40,5	0,74
3000	47,2	0,07	Bruchdehnung = 3,7 Proc.		

[1] Erste und zweite Elasticitätsgrenze.
[2] Dritte Elasticitätsgrenze und Fliefsgrenze.
[3] Festigkeitsgrenze.

Beurtheilt man die *Mittelwerthe* der aus den Litzenproben erhaltenen wichtigsten mechanischen Gröfsen, so ergibt sich, dafs die beiden Elasticitätsgrenzen durchschnittlich bei einer Inanspruchnahme von $7421^{at},2$ und $10\,204^{at},0$ erreicht wurden. Die mittleren Zugelasticitätsmodule betrugen rund $2\,000\,000^{at}$ und $1\,500\,000^{at}$, die mittlere Fliefs- und Festig-

Tabelle V (Seilzerreifsproben).

Versuchs-Nr.	Art der Probestücke	Zusammensetzung derselben	Effectiver Probequerschnitt	Inanspruchnahmegrenzen	Proportionalitätsgrenze in at	Verhältnifsmäfsige Dehnungen an denselben	Elasticitätsmodule für Zug	Specifische Arbeitsmodule für die Proportionalitätsgrenzen			Fliefsgrenze	Festigkeitsgrenze
			f cm²	at	$K_{pI}, K_{pII}\ K_{pIII}$	$\Delta l_{pI,II,III} : l$	$E_{I,\,II,\,III}$ at	A_{pI}	A_{pII}	A_{pIII}	K_f at	K_z at
1680	Elementarrundseil a. d. Flachseil	4 Litzen à 7 Drähte von 0cm,14 Stärke	0,4312	0 — 5797,7 5797,7— 9392,4 9392,4—10435,9	5797,7 9392,4 10435,9	0,00250 0,00500 0,00850	2 319 000 1 878 000 1 228 000	7,81	26,80	61,50	10435,9	12755,1
1681				0 — 4638,2 4638,2— 8116,8 8116,8— 9276,1	4638,2 8116,8 9276,4	0,00200 0,00500 0,00700	2 319 000 1 623 000 1 325 000	4,64	17,39	26,08	9276,4	13044,9
1682				0 — 6087,6 6087,6— 8682,7 8682,7—10435,9	6087,6 8682,7 10435,9	0,00350 0,00550 0,00800	1 739 000 1 568 000 1 304 000	10,65	25,43	49,35	10435,9	12755,1
1683				0 — 6957,3 6957,3— 9566,3 9566,3—11595,5	6957,3 9566,3 11595,5	0,00400 0,00700 0,01150	1 739 000 1 352 000 1 009 000	13,91	38,69	86,30	11595,5	12175,3
Mittelwerthe					**5870,2** **8939,5** **10435,9**	**0,00300** **0,00560** **0,00870**	**2 029 000** **1 605 000** **1 217 000**	**9,25**	**27,08**	**55,81**	**10435,9**	**12682,6**

keitsgrenze 10204at,1 bezieh. 12677at,8, endlich konnten die mittleren specifischen Arbeitsmodule bis zu den Elasticitätsgrenzen mit durchschnittlich 13,61 und 40kcm,05 ermittelt werden.

Aus der Tabelle V (Seilzerreifsproben) können analog folgende Mittelwerthe betreffend die wichtigsten mechanischen Gröfsen hervorgehoben werden.

Die mittleren Elasticitätsgrenzen sind erreicht bei	5 870.2,	8 939.5	und	10 435at,9
Die zugehörigen mittleren specifischen Arbeitsmodule betragen	9,25,	27,08	„	55kcm,81
Die mittleren Elasticitätsmodule sind rund	2 000 000.	1 600 000	„	1 200 000at
Die mittlere Zugfestigkeit wurde erreicht bei		12 682at,6.		

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der mit den Seildrähten durchgeführten mechanischen Untersuchungen gestatten folgendes Schlufsurtheil über die Qualität des Drahtmateriales an sich, und über die Verwendung derselben bei Herstellung der Litzen und Elementarrundseile für Flachseile:

1) Der untersuchte Seildraht (0cm,14 Stärke) besitzt im hartgezogenen Zustande die für die sachgemäfse Seilfabrikation wesentlichen Eigenschaften und zwar: eine hochentwickelte Elasticität, eine hochgelegene Elasticitäts-, Streck- und Festigkeitsgrenze, ferner die Eigenschaft der Gleichartigkeit, endlich die Eigenschaft der Deformationsfähigkeit im vorzüglichen Mafse, und mufs der erprobte Draht als solcher von vorzüglicher Qualität festgestellt werden.

2) Der Seildraht behält auch nach erfolgtem Ausglühen die Eigenschaften eines homogenen Stahldrahtes, obschon für diesen die charakteristischen mechanischen Grenzwerthe und zwar: die Zugelasticitätsgrenze um 37,6 Proc., der Zugelasticitätsmodulus um 44,6 Proc., die Streckgrenze um 63,2 Proc., der specifische Arbeitsmodul für die Elasticitätsgrenzen um rund 30 Proc. gesunken, während sich die verhältnifsmäfsige Querschnittsverminderung um 40 Proc. erhöhte.

3) Durch das Spinnen des Seildrahtes zu den Elementarrundseilen tritt eine Erhöhung der Streckgrenze im Seilmateriale um 4,7 Proc. ein, der gleichzeitig auftretende mittlere Verlust an Zugfestigkeit erreicht 9,2 Proc.

4) Das Verhältnifs der mittleren Zugfestigkeiten für

Seildraht	Seillitze	und	Rundseil	ergibt sich mit
100	90,9		90,8	

Das Verhältnifs der Bruchdehnungen wurde für dieselben Materialien ermittelt mit

1,55 Proc. 2,6 Proc. 3,7 Proc.

5) Das Verhältnifs der specifischen Arbeitsmodule bis zur Streckgrenze des Drahtes, der Litze und des Seiles ist durch folgende Werthe auszudrücken:

Seildraht	Seillitze und Rundseil
100	122 171

wodurch nachgewiesen ist, dafs in Folge des Spinnens des Seildrahtes zur Litze und zum Elementarrundseil des Flachseiles eine derartige Verschiebung (Erhöhung) der Streckgrenze, und gleichzeitig eine solche Aenderung in der totalen Deformation dieser Seilelemente eintritt, dafs eine wesentliche und höchst vortheilhafte Erhöhung des mechanischen Arbeitsvermögens (für die Volumseinheit) derselben Elemente resultirte.

6) Nachdem die Inanspruchnahme für den Seildraht und das Elementarrundseil an der mafsgebenden (ersten) Zugelasticitätsgrenze fast vollständig übereinstimmt (5844^{at},1 für den Draht und 5870^{at},2 für das Rundseil), so kann die erste Grenze als Grundlage für die Bestimmung der zulässigen Zuginanspruchnahme des Flachseiles verwerthet werden.

Unter der Voraussetzung einer, in der „unruhigen" Inanspruchnahme des Förderseiles begründeten dreifachen stabilen Sicherheit ermittelt sich die zulässige Zuginanspruchnahme (k_z^{at}) und die dieser entsprechenden verhältnifsmäfsigen elastischen Deformation ($\Delta l_z : l$) für

den Seildraht: $k_z^{at} = 1948.0$. $(\Delta l_z : l) = 0.00080$. für
das Rundseil: $k_z^{at} = 1957.1$. $(\Delta l_z : l) = 0.0010$,

wofür der Schlufswerth $k_z = 2000^{at}$ und $(\Delta l_z : l) = 0{,}0010$ gesetzt sei. Hieraus ergibt sich schliefslich eine x-fache Bruchsicherheit durch Zerreifsen und zwar: für den Seildraht: $x = 6{,}98$, für das Rundseil: $x = 6{,}34$.

Diese Werthe ergeben sich auf Grund der *alleinigen* Berücksichtigung der Zuginanspruchnahme des Flachseiles, wenn eben lediglich dessen Qualität an sich in Betracht gezogen wird.

Bei Beurtheilung der *relativen* Qualität des Seiles, d. i. jener mit Rücksicht auf den speciellen Verwendungszweck desselben, ist neben der Zuginanspruchnahme k_z^{at} noch die thatsächlich eintretende Biegungsinanspruchnahme (k_b^{at}) in Betracht zu ziehen, welchen beiden Theilinanspruchnahmen eine maximale Inanspruchnahme $K_t = K_z + K_b$ entspricht. Wird k_t in Beziehung zur Zugelasticitätsgrenze (K_p^{at}) im nachgewiesenen Mittelwerthe von rund 5860^{at},0 gebracht und $k_t = 0{,}5$, $K_p = 2928^{at}$ angenommen, so ergibt sich unter der Voraussetzung, dafs der kleinste noch zulässige Durchmesser der Seilscheibe in Anwendung kommt, für die zulässige

Zuginanspruchnahme . . .	$K_z^{at} = \frac{K_t}{3} =$	976 und für die
Biegungsinanspruchnahme .	K_b^{at}	$= 1952$, daher noch die
Maximale (totale) Inanspruchnahme	K_t^{at}	$= 2928$:

also Inanspruchnahme, welche mit jenen für harte Gufsstahlseile, die sich für Förderzwecke bewährt haben (siehe u. a. die für den Oberbergamtsbezirk Dortmund mafsgebenden Bestimmungen), sehr befriedigend übereinstimmen.

Beiträge zur Kenntnifs der leichtest flüchtigen Antheile des Steinkohlentheers; von Dr. Joachim Biehringer,

Assistenten am chemischen Institute der Universität Erlangen.

Die Untersuchung der leichtest flüchtigen Antheile des Steinkohlentheers hat sich bis jetzt einzig und allein auf den Vorlauf beschränkt, welcher bei der endgültigen Fractionirung der gereinigten Benzolkohlenwasserstoffe erhalten wird, mithin auf ein Erzeugnifs, das bereits der Einwirkung von Säure und Alkali ausgesetzt gewesen war. Wir können aus dem Grunde selbstredend nicht erwarten, in den einzelnen Fractionen des gereinigten Productes alle die Körper wiederzufinden, welche die gleichen Antheile des rohen, noch unberührten Theers enthielten; wir werden auf neue Körper stofsen, die aus jenen durch den Einflufs der beiden Agentien entstanden sind und ursprünglich vorhanden gewesene Substanzen vermissen. Andererseits wird aber nicht nur die Art, sondern auch die Concentration und die Dauer der Einwirkung von Säure und Alkali eine mehr oder minder weitgehende Veränderung in der schliefslichen Zusammensetzung des Destillats erzeugen. Diesem Umstande ist es wohl neben der primär vorhandenen Verschiedenheit der einzelnen Theersorten hauptsächlich zuzuschreiben, dafs wir in den wenigen Arbeiten, die sich mit diesem Theile des flüssigen Steinkohlendestillats beschäftigen, Angaben über Vorhandensein und Nichtvorhandensein einzelner Körper und ganzer Körpergruppen finden, welche einander schnurstracks widersprechen.

Neben diesen mehr nur ein theoretisches Interesse besitzenden Fragen hat auch die Verwendbarkeit dieses bislang noch ziemlich werthlosen Productes der Theerdestillation ihre gewisse Bedeutung. Es ist dies jedoch eine Aufgabe, welcher wir erst dann näher zu treten vermögen, wenn man die wichtigeren Bestandtheile desselben genauer kennt und vor Allem durch einfache quantitative Methoden bestimmen kann. In dieser Richtung bewegt sich denn auch der Haupttheil der Untersuchung, über welche ich auf den nachfolgenden Seiten zu berichten gedenke.

Dieselbe ist anfangs an einem zwischen 30 und 80° siedenden Antheile eines 90procentigen englischen Benzols ausgeführt worden, welcher aus der chemischen Fabrik Griefsheim stammte und Herrn Prof. Dr. *Otto Fischer* von Herrn Dr. *Häufsermann* zur Verfügung gestellt worden war. Die Menge dieses Vorlaufs beträgt nach gütiger Mittheilung des letztgenannten Herrn etwa $1^1/_2$ Proc. des Benzols. Als dann weiterhin im Verlaufe der Arbeit verschiedene Anzeichen darauf hindeuteten, dafs sich besonders die zwischen 50 bis 60° und die zwischen 60 und 70° siedenden Fractionen in Folge besonderer hier nicht weiter zu erörternder Reactionen der Beachtung empfehlen dürften, hatte Herr Dr. *Häufsermann* die Güte, dieselben aus gröfseren Massen des Vorlaufs abzu-

scheiden und mir in ausreichender Menge zu überlassen. Ich erlaube mir, ihm für seine Freundlichkeit auch meinerseits an dieser Stelle meinen besten Dank auszudrücken.

Die Fraction 50 bis 60° war mir unter der Marke L1, die Fraction 60 bis 70° unter der Marke L2 zugesandt worden. Ich habe beide Bezeichnungen auch in meiner Arbeit beibehalten, um dieselben von den gleichen Fractionen, die ich selbst durch Destillation aus ihnen und aus dem ganzen rohen Vorlauf abgeordnet habe, in einfacher Weise zu unterscheiden.

Der rohe Vorlauf, wie die beiden genannten Fractionen L1 und L2 sind wasserhelle, bei längerem Stehen sich gelblich färbende, leicht bewegliche und das Licht stark brechende Flüssigkeiten, deren sehr unangenehmer und durchdringender Geruch bei längerem Einathmen Kopfweh und leichten Schwindel verursacht und damit eine Verwendung dieses Products ähnlich derjenigen des Petroläthers fast ausschliefst. Wir werden später nochmals darauf zurückzukommen haben. Der Geschmack ist ätzend. Auf empfindlichen Stellen der Haut rufen sie ein schwaches Jucken hervor. Blaues Lackmus wird etwas geröthet. Angezündet brennen sie mit leuchtender, sehr stark qualmender Flamme und häfslichem Geruche. Bei langem Stehen scheiden sie ein dunkelbraun gefärbtes, dickliches Oel ab.

Selbstredend wurde zunächst eine Trennung des rohen Vorlaufs durch fractionirte Destillation versucht, wobei als Dephlegmator der *Le Bel-Henninger*'sche Aufsatz, sowie besonders eine in 6 Kugeln aufgeblasene und mit Glasperlen gefüllte Glasröhre zur Verwendung kam. Es gelang jedoch auch durch oftmaliges Umfractioniren nicht direkt aus dem Rohmateriale irgend welche Körper zu fassen, ein Ergebnifs, zu dem ja auch frühere Untersucher derartiger natürlich vorkommender oder künstlich erzeugter Stoffgemische gekommen sind. Welch geringe Aussicht sich bietet, auf diesem Wege zu einem Ziele zu gelangen, beweist schon der Umstand, dafs die gleichen Gewichtsmengen des Vorlaufs bei ihrer Fractionirung niemals auch blofs annähernd gleiche Gewichtsmengen der einzelnen Fractionen liefern, sondern dafs innerhalb der letzteren Schwankungen beobachtet wurden, die sich bis auf 10 Proc. der angewandten Menge erstreckten.

Wie der rohe Vorlauf, so wurden auch die beiden in der Fabrik dargestellten Fractionen L1 und L2 einer erneuten, mehrmaligen Fractionirung unterworfen, nachdem Vorversuche gezeigt hatten, dafs der Siedepunkt derselben sich durchaus nicht in den oben angegebenen Grenzen bewegt. So ging z. B. von der Fraction L1 wohl die Hauptmenge, d. h. etwa $^2/_3$ zwischen den Graden 50 und 60 über; allein die Flüssigkeit begann bereits bei 40° zu sieden und liefs auch einen sehr beträchtlichen Rückstand, welcher über 60° siedete. Durch öfteres Fractioniren der einzelnen von 5 zu 5° aufgefangenen Antheile vermehrte sich

hierbei das vor 50° siedende Product stetig auf Kosten der anderen, zumal des Antheils 50 bis 55°, indem es allmählich gelang, den Schwefelkohlenstoff mehr auf ersteres zu concentriren. Ein Ziel war jedoch damit nicht zu erreichen. Es scheint fast, als ob es nicht allein die Besonderheit der fractionirten Destillation sei, welche diese Unregelmäfsigkeiten bewirke, sondern als ob noch während der Destillation Umsetzungen und Umwandelungen in dem Gemische eintreten, die den Siedepunkt desselben in erheblichem Mafse beeinflussen.

Schon bei ruhigem Stehen scheidet sich der rohe Vorlauf, beim Fractioniren desselben hauptsächlich die niedriger siedenden Antheile in einen unteren, das Licht sehr stark brechenden und vornehmlich aus Schwefelkohlenstoff bestehenden Theil und in eine obere, weit schwächere Schicht. Beide sind scharf von einander geschieden und lassen sich selbst durch gelindes Schütteln nicht mehr vollständig mit einander mischen. Eine getrennte Untersuchung derselben, wie sie *Vincent und Delachanal*, welche die gleiche Beobachtung machten, ausgeführt haben [1], bietet keinen Vortheil, da sowohl die obere, wie die untere Schicht die sämmtlichen, später zu beschreibenden Reactionen, wenn auch vielleicht zum Theil mit verschiedener Schärfe gibt. Jedenfalls habe ich keine Reaction gefunden, die einer von beiden eigenthümlich gewesen wäre.

Nachdem das Mittel der Trennung durch Fractioniren versagt hatte, blieben für die Untersuchung des mir vorliegenden Körpergemisches nur zwei Wege übrig. Man mufste einmal die bisher bekannten Bestandtheile auf irgend welche Weise entfernen und in der von ihnen befreiten Flüssigkeit nach neuen Körpern fahnden, eine unendlich schwierige und zeitraubende Arbeit, die um so verwickelter wird, als ja die zur Entfernung benutzten Reagentien auch auf die noch unbekannten Stoffe mehr oder minder verändernd einwirken werden. Zweitens bot sich in der Anwendung der bisher bekannten Gruppenreagentien Gelegenheit, den Vorlauf auf An- und Abwesenheit gewisser Körperklassen zu prüfen. Doch ist auch dies Verfahren wegen der Nebenreactionen, die andere bekannte und unbekannte Körper des Vorlaufs bewirken, nur mit Vorsicht zu gebrauchen, ganz abgesehen davon, dafs die Zahl der Gruppenreagentien in der organischen Chemie heutzutage noch eine recht beschränkte ist.

Bei den Versuchen, die ich in diesen beiden Richtungen anstellte, gelangte ich nun dazu, neben anderem auch die oben erwähnten quantitativen Bestimmungen einer Anzahl bekannter Bestandtheile des Theervorlaufs, wie der beiden Fractionen L 1 und L 2 auszuführen. Können auch die hierbei erhaltenen Zahlen keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen, so geben sie doch einen Fingerzeig, in welcher Weise sich die Verwerthung des Products bethätigen liefse, und auf welche Reac-

[1] *Compt. rend.*, Bd. 86 S. 340. *Chemisches Centralblatt*, 1878 3. Folge 9. Jahrg. S. 235.

tionen bei einer diesbezüglichen Prüfung desselben besondere Rücksicht zu nehmen wäre.

I. Der Schwefelkohlenstoff.

Der Schwefelkohlenstoff wurde von *Vincent und Delachanal*[2] in den leichtest siedenden Antheilen des Rohbenzols gefunden.

Zur Prüfung auf diesen Körper versetzt man den Vorlauf oder das unreine Benzol mit etwas weingeistigem Ammoniak und läfst einige Zeit stehen. Ist die Menge des Schwefelkohlenstoffs nur irgend bedeutend, so scheidet sich das entstehende Rhodanammon in Krystallen ab. Man schüttelt sodann das Ganze mit Wasser aus und weist im wässerigen Auszuge das Rhodanammon nach dem Ansäuern mittels Eisenchlorids nach.

Auch die zur quantitativen Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs angewandte Methode, die Ueberführbarkeit desselben in ein Alkalisalz der Xanthogensäure läfst sich zu obigem Zwecke gebrauchen.[3] Man setzt der zu prüfenden Flüssigkeit eine concentrirte Lösung von Aetzkali in absolutem Alkohol zu, schüttelt kräftig und erwärmt gelinde, zieht dann mit Wasser aus, neutralisirt die wässerige Lösung mit Essigsäure und setzt etwas Kupfervitriollösung zu, worauf gelbes xanthogensaures Kupferoxydul ausfällt.

Der Schwefelkohlenstoff ist für die weitere Untersuchung des Benzolvorlaufs, zumal der Kohlenwasserstoffe desselben ungemein hinderlich, da er mit einer Reihe dieser die Eigenschaft theilt, durch concentrirte Säuren und Alkalien nicht verändert zu werden, weshalb denn auch das Benzol des Handels meistens damit verunreinigt ist.

Ich versuchte zuerst ihn, wie erwähnt, mit Hilfe der fractionirten Destillation auf die zwischen 45 und 50° übergehenden Antheile des Theervorlaufs zu concentriren, erreichte jedoch meinen Zweck auch nach mehrmaligem Umdestilliren nur in sehr unvollkommenem Mafse. Denn in Folge der grofsen Dampfspannung, welche den Schwefelkohlenstoff auszeichnet, und der Besonderheiten der fractionirten Destillation gehen, wie auch *Helbing*[4] angibt, die ersten Antheile des Körpers schon ziemlich tief unter dem wahren Siedepunkte über, während andererseits die zwischen 50 und 60°, ja selbst noch die zwischen 60 und 70° siedenden Antheile ihn mit aller Schärfe nachzuweisen gestatten. Es möchte fast scheinen, als ob sich derselbe in irgend welcher lockeren Verbindung mit anderen Körpern des Vorlaufs befände, die bei der Destillation erst nach und nach zersetzt würde.

Aus der grofsen Dampfspannung des Schwefelkohlenstoffs erklärt sich auch folgende Beobachtung. Mehrmals erhielt ich bei rascherem

---

[2] A. a. O.

[3] *Luck* in *Zeitschrift für analytische Chemie* von *Fresenius*. 11. Jahrg. S. 410.

[4] *Annalen der Chemie*. Bd. 172 S. 284.

Abdestilliren einzelner Fractionen des Vorlaufs, die behufs Bestimmung des genannten Körpers in eine mit weingeistigem Kali beschickte *Volhard*'sche Vorlage geleitet wurden, kleine Mengen eines Gases, das über Wasser aufgefangen werden konnte, mit blauer Flamme brannte und dabei schweflige Säure bildete. Dieses Gas war, wie die Untersuchung ergab, nichts anderes als Schwefelkohlenstoffdampf, welcher durch das weingeistige Kali hindurchgestrichen war, ohne absorbirt worden zu sein.

Quantitative Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs.

Die Frage der quantitativen Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs hat im letzten Jahrzehnt, als man nach *Thénard*'s Vorschlag anfing denselben als Vertilgungsmittel der Reblaus anzuwenden und in den Boden der verseuchten Weingärten einzuführen, eine erhöhte Bedeutung erhalten. In Rücksicht auf diese Verwendung sind denn auch die Mehrzahl der weiter unten zu besprechenden Vorschriften gegeben worden.

1) *Durch Triäthylphosphin.*

Eine Bestimmungsweise desselben, die *A. W. Hofmann* gelegentlich der Untersuchung eines Senföls des Handels veröffentlicht hat, gründet sich auf die leichte Verbindbarkeit des Schwefelkohlenstoffs mit Triäthylphosphin zu einem schön krystallisirenden rothen Additionsproducte.[5] Ich habe die Methode nur an reinem Schwefelkohlenstoffe vom Siedepunkte 46,8° versucht und dabei folgendes Verfahren eingeschlagen. Eine abgemessene Menge desselben wurde in absolutem Aether gelöst und eine ätherische Lösung von Triäthylphosphin im Ueberschufs zugefügt. Das Gemisch färbt sich nach kurzer Zeit roth und beginnt bald kleine Krystallnadeln abzuscheiden. Ich liefs das Ganze stehen, bis völlige Entfärbung eingetreten war, filtrirte auf ein gewogenes Filter, wobei ich so lange als möglich die Mutterlauge zum Nachspülen verwandte und erst ganz zuletzt reinen Aether folgen liefs, trocknete dann im Vacuum und wog. Das hierbei erhaltene Ergebnifs fiel jedoch aus mir nicht bekannten Gründen um ein gutes Theil zu gering aus.

2) *Als xanthogensaures Salz.*

Die übrigen Vorschriften zur Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs beruhen insgesammt auf der Thatsache, dafs sich derselbe durch Zusammenbringen mit weingeistigem Kali glatt in das Kalisalz der Xanthogensäure überführen läfst. Man bethätigt dies in der Weise, dafs man eine abgemessene Menge des Schwefelkohlenstoffs oder der ihn enthaltenden Flüssigkeit tropfenweise in eine concentrirte Lösung von Aetzkali in starkem Weingeist, oder besser in absolutem Alkohol unter

[5] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 13. Jahrg. S. 1735; vgl. *Annalen* 1. Suppl. S. 26 ff.

Umrühren einträgt. Bei nur einigermafsen erheblichen Mengen wird sich das Salz sofort als dichter Krystallfilz abscheiden, der jedoch gewöhnlich noch unveränderten Schwefelkohlenstoff einschliefst und so vor der Einwirkung des alkoholischen Kalis schützt. Setzt man dann Wasser hinzu, um das Salz zu lösen, so sammelt sich derselbe in kleinen Tröpfchen am Boden. Es ist darum gerathen, die Krystallmasse zu zerkleinern und ganz gelinde zu erwärmen.

Die Bestimmung des so erhaltenen Xanthogenats geschieht durch Mafsanalyse in zweierlei Weise, entweder mittels Kupferlösung oder mit Hilfe einer Jodlösung von bekanntem Gehalte.

α) *Mittels Kupferlösung.*

Für diese Form sind Methoden von *Grete* und von *Macagno* angegeben worden, die sich nur in der Wahl der Mafsflüssigkeit unterscheiden.

Da die Kupferlösung als Kupferoxydsalz zur Anwendung kommt, der Niederschlag aber ein Kupferoxydulsalz ist, so sind für jedes Molekül Kupfersalz zwei Moleküle Xanthogenat nothwendig, von denen eines der Reduction der Kupferlösung, das andere der Salzbildung dient. Versuche, das Kupfersalz durch ein Bleisalz zu ersetzen, welches sich mit dem xanthogensauren Kali in viel glatterer Weise umsetzen müfste, sintemal hierbei die Reduction wegfällt, führten nicht zum Ziele. Auch die Xanthogenate der anderen Schwermetalle, soweit sie in Betracht kommen können, erwiesen sich als ungeeignet.

Wählt man für die Bestimmung des Xanthogenats $^1/_{10}$-Normal-Kupfervitriollösung, so wird jeder Cubikcentimeter derselben, der $0^g,0063$ Kupfer enthält, $0^g,03202$ Xanthogenat umsetzen, die wiederum $0^g,0152$ CS_2 entsprechen. Stellt man auf Aequivalente ein, wie dies *Macagno* that, so ist die Lösung selbstredend nur halb so stark zu nehmen, so dafs 1^{cc} nur $0^g,0076$ CS_2 anzeigt.

Grete führt die Titrirung in neutraler Lösung aus, da er bei stärkerem Säurezusatze eine schädliche Einwirkung auf die frei werdende Xanthogensäure fürchtet. Die hierzu nöthige Mafsflüssigkeit stellt er in der Art her, dafs er die berechnete Menge Kupfervitriol bei Gegenwart von Seignettesalz in Wasser löst und so viel kohlensaures Natron zufügt, als gerade nothwendig ist, eine tiefblaue Flüssigkeit zu erzeugen. Aetzendes Alkali statt des Carbonats zu verwenden, ist gleichfalls unstatthaft.[6]

Mit dieser Lösung titrirt *Grete* das Xanthogenat, nachdem er den Ueberschufs des diesem beigemischten, unverbraucht gebliebenen Alkalis durch Weinstein neutralisirt hat. Der entstehende Niederschlag setzt sich bei gehörigem Rühren und Schlagen in grofsen Flocken ab, wodurch die Flüssigkeit genügend hell werden soll, um beobachten zu

[6] *Annalen.* Bd. 190 S. 211.

können, ob ein erneuter Zusatz von Kupferlösung noch eine leichte Trübung hervorruft oder nicht. Ich habe diese Versuche mehrere Male wiederholt und stets gefunden, dafs dieser Punkt durchaus nicht mit der Schärfe eintritt, wie *Grete* dies angibt; ich konnte bereits keine leichte Trübung mehr wahrnehmen, wenn noch 1 bis 2cc an der theoretisch geforderten Menge von Kupferlösung fehlten. Es gelang auch nicht die Methode zu einer Tüpfelanalyse umzugestalten, da die überstehende Flüssigkeit mit Essigsäure und gelbem Blutlaugensalz erst bei Zusatz eines gröfseren Ueberschusses der Kupferlösung reagirte.

J. Macagno hingegen neutralisirt die Lösung des xanthogensauren Alkalis mit Essigsäure und titrirt mit $^1/_{10}$-Normal-Kupfersulfatlösung so lange, als noch eine Trübung bemerkbar ist; dann stellt er durch Tüpfelversuche mit gelbem Blutlaugensalz den Endpunkt der Reaction fest.[7] Da der Niederschlag die Deutlichkeit der Tüpfelprobe stark beeinflufst, so kann man sich hierbei des von *Hehner und Carpenter* mitgetheilten Kunstgriffes bedienen, einen Tropfen der Flüssigkeit auf eine doppelte Lage Fliefspapier zu bringen und die in das untere Papier durchsickernde Lösung mit dem Blutlaugensalz zu betupfen.[8]

Diese Bestimmungsweise ward zunächst an reinem Schwefelkohlenstoff vom Siedepunkte 46,8° geprüft: 5cc desselben = 6g,2964 wurden in der oben beschriebenen Weise mittels alkoholischen Kalis in das Xanthogenat übergeführt. Die entstandene dicke Masse wurde in Wasser gelöst und auf ein bestimmtes Volumen (100cc) verdünnt. 5cc dieser Lösung wurden schwach mit Essigsäure angesäuert und dann titrirt.

Es wurden zwei durchaus getrennte Bestimmungen, selbst mit verschiedenen Kupferlösungen ausgeführt und dabei für die 5cc verbraucht:

1) 20cc,5 = 410cc fürs Ganze } im Mittel 412cc.
2) 20cc,7 = 414cc „ „ }

Da nun 1cc der Kupferlösung 0g,0152 CS_2 anzeigt, so ergab die Titrirung bei einem Verbrauche von 412cc eine Schwefelkohlenstoffmenge von 6g,2624, mithin einen Fehlbetrag von 0g,034 = 0,54 Proc.

Eine mit der gleichen Xanthogenatlösung vorgenommene Titrirung durch *Grete*'s Mafsflüssigkeit ergab einen Verbrauch von nur

19cc,8 = 396cc fürs Ganze.

Auf den Vorlauf angewandt ergab *Macagno*'s Methode folgende Verhältnisse: 5cc des rohen Theervorlaufs, wie der beiden Fractionen L 1 und L 2 wurden mit einem Ueberschusse alkoholischen Kalis zusammengebracht, wobei sich im rohen Vorlaufe sofort, dann in den beiden Fractionen ein dichter Filz von Krystallen abschied, der fast die ganze Flüssigkeit erfüllte. Derselbe wurde, wie oben angegeben,

[7] *Chemisches Centralblatt*, 1881 3. Folge 12. Jahrg. S. 156. *Zeitschrift für analytische Chemie*, 21. Jahrg. S. 133.

[8] *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie* für 1883 S. 1557.

behandelt und dann in Wasser gelöst, dem etwas Weingeist zugesetzt war, um die entstehende milchige Trübung möglichst zu mindern. Die so erhaltene Lösung wurde auf ein bestimmtes Mafs (100cc) verdünnt und eine Probe derselben (5cc) in der oben beschriebenen Weise titrirt.

5cc des rohen Theerlaufs = 4g,7864 verbrauchten in Xanthogenat verwandelt: 180cc,5 Kupferlösung. Diese entsprechen 2g,7436 = 57,3 Proc. CS_2.[9]

5cc der Fraction L 1 = 3g,9926 verbrauchten als Xanthogenat: 52cc Kupferlösung. Diese entsprechen: 0g,7904 = 19,8 Proc. CS_2.

5cc der Fraction L 2 = 4g,2172 verbrauchten als Xanthogenat: 53cc,2 Kupferlösung. Diese entsprechen 0g,80864 = 19,17 Proc. CS_2.

Der geringe Unterschied im CS_2-Gehalt, welcher zwischen den Fractionen L 1 und L 2 obwaltet, bestätigt die schon oben mitgetheilte Thatsache, dafs es durch fractionirte Destillation nicht gelingt, den Schwefelkohlenstoff auf einen bestimmten Antheil zu concentriren, wie er auch für die Ansicht spricht, dafs sich derselbe nicht im freien Zustande, sondern locker an andere Körper gebunden im Vorlaufe finde.

Helbing berechnete aus dem Schwefelgehalte des ihm vorliegenden Benzolvorlaufs die Menge des Schwefelkohlenstoffs auf 16,28 Proc.;[10] *Thiophen* ist dabei, falls es überhaupt in dem Vorlaufe vorhanden war, als CS_2 berechnet worden. *K. E. Schulze* erwähnt in seiner Notiz dasselbe überhaupt nicht.[11]

β) *Mittels Jodlösung.*

Die andere Methode zur Bestimmung des xanthogensauren Salzes gründet sich auf die von *Desains*[12] entdeckte Thatsache, dafs dasselbe mit Jodlösung unter Bildung von Xanthogendisulfid, dem Aethyldioxysulfocarbonat von *Debus*, reagirt. Sie ist von *Delachanal und Mermet* angegeben[13], später auch von *Gastine*[14] angewandt worden.

Zu dem Ende neutralisirt man die Xanthogenatlösung zunächst genau mit Essigsäure, was *Gastine* dadurch bewirkt, dafs er schwach ansäuert und sodann saures kohlensaures Natron im Ueberschusse zufügt. Ich habe hierin keinen Vortheil vor der direkten Neutralisation finden können.

Eine vollständig neutrale Lösung ist unbedingt herzustellen, da die Essigsäure sofort, wenn sie in freiem Zustande vorhanden ist, aus dem

---

[9] Die Zahl ist wohl in Folge der Abscheidung des bereits erwähnten braunen Oeles aus dem Vorlaufe etwas zu hoch.

[10] A. a. O. S. 284.

[11] *Berichte*, 20. Jahrg. S. 411.

[12] *Annales de chimie*, 1847 3. série Bd. 20 S. 496.

[13] *Vincent*, *Note sur les sulfocarbonates. Annales de chimie*, 1881 5. sér. Bd. 22 S. 547.

[14] *Comptes rendus*, 1884 Bd. 98 S. 1588.

Salze Xanthogensäure in öligen Tropfen ausscheidet, welche nur schwer von der Jodlösung angegriffen werden sollen.

Der so erhaltenen Flüssigkeit fügt man etwas Stärkekleister hinzu und titrirt nun mit Jodlösung von bekanntem Gehalte, wobei eine milchige Trübung durch das in feinen Tröpfchen sich abscheidende Xanthogendisulfid entsteht, die indessen die Blaufärbung der Stärke nicht beeinträchtigt oder verbirgt.

Ich habe die Versuche in der Weise wiederholt, dafs ich zweimal je 1^{cc} reinen $CS_2 = 1^g,2593$ in mehr als der genügenden Menge absolut alkoholischen Kalis löste, die Lösung auf 100^{cc} verdünnte und 10^{cc} der so erhaltenen Flüssigkeit mit $^1/_{20}$-Normal-Jodlösung, die im Cubikcentimeter $0^g,00641$ J enthielt, titrirte. Es wurden verbraucht bei je zwei Bestimmungen

im Xanthogenat 1
$31^{cc},7 = 317^{cc}$ fürs Ganze
$32^{cc} = 320^{cc}$ „ „
im Xanthogenat 2
$31^{cc},8 = 318^{cc}$ fürs Ganze
$31^{cc},5 = 315^{cc}$ „ „

Da zwei Moleküle xanthogensauren Alkalis zweier Atome Jod bedürfen, um in Xanthogendisulfid übergehen zu können, so entsprechen 160^g des ersteren 127^g Jod, d. h. 1^g Xanthogenat verbraucht bei der Reaction $0^g,79375$ Jod.

1^{cc} $CS_2 = 1^g,2593$ gibt $2^g,651$ Xanthogenat, die ihrerseits $2^g,104$ J entsprechen.

Da nun $^1/_{20}$-Normal-Jodlösung zur Anwendung kam, die im Cubikcentimeter $0^g,00641$ J enthielt, so hätten theoretisch verbraucht werden sollen

$32^{cc},82 = 328,2$ fürs Ganze.

Der Fehlbetrag schwankt also im obigen Falle zwischen 1,32 und $0^{cc},82$, also zwischen $13^{cc},2$ und $8^{cc},2$, aufs Ganze berechnet. Selbst im letzteren günstigsten Falle zeigt die verbrauchte Jodmenge nur einen Gehalt von $1^g,2274$ CS_2 an, d. h. einen Fehlbetrag von $0^g,0319$ oder von 2,53 Proc.

Die jodometrische Methode steht also an Genauigkeit der Bestimmungsweise mittels Kupferlösung ganz erheblich nach.

3) *Andere Methoden*:

Zum Schlusse möchte ich noch einiger Versuche Erwähnung thun, die ich gemacht habe, um eine Bestimmung auf anderem Wege anzustreben:

Der eine derselben gründet sich auf die Angabe von *Millon*, dafs bei dem Vermischen von Schwefelkohlenstoff mit überschüssiger weingeistiger Ammoniaklösung eine der angewandten CS_2-Menge nahezu gleiche Gewichtsmenge Schwefelcyanammon entstehe.[15]

[15] *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie* für 1860 S. 237.

Zur Prüfung dieser Angabe wurden 5^{cc} CS_2 vom Siedepunkte $46{,}8^0 = 6^g{,}2964$ in einem Kochkolben, der ein Kühlrohr trug, mit 95^{cc} weingeistigen Ammoniaks von 6,7 Proc. Gehalt versetzt und sich selbst überlassen. Die Mischung färbte sich rasch gelb und liefs nach wenig Minuten einen gelben pulverigen Niederschlag fallen. Nach vierthalbtägigem Stehen wurde das Ganze abgedampft, wobei grofse Massen von Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium entwichen, dann mit heifsem Wasser aufgenommen, vom abgeschiedenen Schwefel abfiltrirt und auf ein bestimmtes Volumen (180^{cc}) verdünnt. Eine abgemessene Menge der so erhaltenen Rhodanammonlösung wurde mit $^1/_{10}$-Normal-Silberlösung im Ueberschufs gefällt und letzterer durch $^1/_{10}$-Normal-Rhodanammonlösung unter Zusatz von Eisenammoniakalaun bestimmt. 10^{cc} der Lösung enthielten $0^g{,}274$, das Ganze mithin $4^g{,}932$ Rhodanammon, welche Menge der gleichen Gewichtsmenge CS_2 entspricht, da beide Verbindungen das gleiche Molekulargewicht besitzen. Es waren demnach nur 78,3 Proc. des angewandten Schwefelkohlenstoffs in Rhodanammon übergeführt worden.

Ein zweiter Versuch gründet sich auf die Thatsache, dafs Schwefelkohlenstoff beim Erwärmen mit Anilin und schwefelwasserstoffentziehenden Mitteln leicht in Diphenylthioharnstoff übergeführt wird, einen Körper, welcher alle an eine Wägeform zu stellenden Eigenschaften besitzt.

20^{cc} Schwefelkohlenstoff vom Siedepunkte $46{,}8^0 = 25^g{,}1856$ wurden mit 70^g Anilin, 60^g Weingeist und der entsprechenden Menge Kalilauge an einem sehr langen Rückflufskühler mehrere Tage lang gelinde erwärmt. Der entstandene Krystallbrei ward abfiltrirt, zur Entfernung des überschüssigen Anilins mit essigsäurehaltigem Wasser ausgelaugt und am Ofen getrocknet. Es wurden erhalten $46^g{,}3$ Thiocarbanilid, welche $15^g{,}4$ Schwefelkohlenstoff entsprechen. Mithin waren blofs 61 Proc. des angewandten Schwefelkohlenstoffs in das Harnstoffderivat übergegangen.

Entfernung des Schwefelkohlenstoffs aus dem Vorlaufe.

Der Schwefelkohlenstoff mufs selbstredend aus dem Vorlaufe entfernt werden, ehe an eine Untersuchung der Kohlenwasserstoffe gedacht werden kann, eine Forderung, welche bei seiner bekannten Widerstandsfähigkeit gegen Reagentien aller Art nur schwer zu erfüllen ist. Wird doch, wie ich höre, der mit englischer Schwefelsäure gereinigte Vorlauf geradezu als ‚Schwefelkohlenstoff' verwerthet.

Helbing versuchte denselben durch Behandlung des Vorlaufs mit weingeistigem Kali und Lösung des gebildeten Xanthogenats in Wasser abzuscheiden.[16] Allein er fand, dafs die obere, in Wasser unlösliche

[16] A. a. O.

Schicht selbst nach sechsmaligem Versetzen mit der Kalilösung immer wieder zu einem festen Brei erstarrte, und zwar aus dem schon oben erwähnten Grunde, weil das gebildete Xanthogenat die noch unveränderten Schwefelkohlenstofftheilchen umhüllte und so vor der weiteren Einwirkung der Lauge schützte. Dazu kam noch, dafs bei dem Schütteln, Umgiefsen u. s. w. viel an leicht flüchtigen Bestandtheilen verloren ging.

Auch eine zweite von *Helbing* versuchte Entfernungsweise, Schütteln des Vorlaufs mit wässerigem Schwefelkalium, führte nicht zum Ziel.

Vincent und Delachanal erhitzten zu dem Zwecke den Vorlauf mit Weingeist und Ammoniak im geschlossenen Rohre auf Wasserbadtemperatur und gelangten so in der That zu einem schwefelkohlenstofffreien Producte.[17]

Ich versuchte zunächst denselben durch die bereits oben beschriebene Ueberführung in Diphenylharnstoff zu binden, kam aber dabei zu keinem Ende, sintemal die Umsetzung ziemlich träge verläuft, also sehr langes Erwärmen erfordert und dabei doch niemals eine vollständige wird; wenigstens gelang es mir nicht, den Vorlauf auf diese Weise gänzlich vom Schwefelkohlenstoff zu befreien.

Weit besser eignet sich hierzu das Verhalten desselben zu weingeistigem Ammoniak, ohne dafs man indefs zu dem umständlichen Verfahren von *Vincent und Delachanal* seine Zuflucht nehmen müfste.

In einem Kolben, der mit einem aufsteigenden Kühler in Verbindung gebracht ist, werden 1000 bis 1200^{g} des Vorlaufs oder der vom CS_2 zu befreienden Fraction mit dem fünften bis sechsten Theile ihres Gewichts an gewöhnlichem Weingeist versetzt und das Ganze, um die Verdampfung der leichtest flüchtigen Essenzen möglichst zu beschränken, in eine Kältemischung gestellt. In die so vorbereitete Lösung wird nun durch ein weites Glasrohr ein stetiger Strom trockenen Ammoniaks eingeleitet. Sie färbt sich darauf hin rasch gelb, wird trübe und beginnt krystallische Massen abzuscheiden, die mehr und mehr zunehmen und schliefslich einen festen dichten Kuchen bilden. Es ist daher Sorge zu tragen, dafs sich das Zuleitungsrohr nicht verstopfe.

Zu gleicher Zeit scheidet sich auch die ganze Flüssigkeit in zwei Theile. Die schwächere untere Schicht, die sich durch ihre rothe Farbe auszeichnet und mit leuchtender Flamme brennt, besteht aus Weingeist und etwas Wasser, die eine geringe Menge des Vorlaufs, sowie die mannigfachen geschwefelten Producte, welche die Einwirkung des Ammoniaks auf den Schwefelkohlenstoff erzeugt, gelöst enthalten. Die obere mit stark rufsender Flamme brennende Schicht ist der unverändert gebliebene Vorlauf.

Ist die ganze Flüssigkeit von den abgeschiedenen festen Körpern erfüllt, so wird sie rasch durch ein Leinwandfilter in einen Scheide-

[17] A. a. O.

trichter gegossen und abgepreſst. In letzterem trennt sie sich sofort in die beiden genannten Schichten, von denen die untere abgelassen und mit Wasser geschüttelt wird, um die in ihr gelöst gewesenen Theile des Vorlaufs abzuscheiden. Die obere Schicht wird mit etwas Weingeist versetzt und sammt dem eben genannten aus der unteren Schicht erhaltenen Antheile abermals mit Ammoniak behandelt.

Man wird gut thun, nach einiger Zeit, wenn sich wiederum ein solcher Kuchen gebildet hat, das gleiche Verfahren noch einmal durchzuführen. Dann aber werden sich gewöhnlich bei weiterem Einleiten von Ammoniak nur noch wenige Krystalle abscheiden, ein Zeichen, dafs aller Schwefelkohlenstoff entfernt ist. Doch ist es nöthig, sich davon noch durch eine besondere Prüfung zu überzeugen.

Der ganze Versuch nahm in den von mir untersuchten Fällen etwa 8 bis 10 Stunden, je nach der Menge des Schwefelkohlenstoffs, in Anspruch.

Man schüttelt nun den Vorlauf, der ja nicht blofs Weingeist, sondern auch einen Theil der geschwefelten Verbindungen enthält, so oft mit Wasser aus, als in diesem Eisenchlorid noch einen Niederschlag oder eine Färbung erzeugt, und erhält so zuletzt eine Flüssigkeit von gelblicher Farbe, welche keine Reaction auf Schwefelkohlenstoff mehr zeigt. Ja, der so behandelte Vorlauf ist überhaupt ganz schwefelfrei geworden.[18]

Dann wird derselbe mit einem Entwässerungsmittel, geglühter Potasche, wasserfreiem Kupfervitriol, vielleicht am besten mit Chlorcalcium, das auch etwa noch vorhandenen Weingeist wegnimmt, behandelt und destillirt, worauf man eine wasserklare leicht bewegliche Flüssigkeit von eigenthümlichem, an Schirling gemahnendem Geruch erhält, über die ich bald Näheres mitzutheilen hoffe.

Die bei der Behandlung des Vorlaufs erhaltenen geschwefelten Verbindungen, die nach ihren Reactionen ein buntes Gemisch aller möglichen Körper darstellen, besitzen eine rothgelbe bis rothe Farbe. Sie stofsen fortwährend Ammoniakdämpfe aus und besitzen einen äufserst unangenehmen, lange anhaftenden Geruch. Möglicherweise liefse sich ihre wässerige Lösung, selbstredend in angemessener Verdünnung, als Vertilgungsmittel für schädliche Insekten, insonderheit für die Reblaus, verwenden. Doch mufs ich es hier einstweilen bei dem blofsen Vorschlage bewenden lassen, da die gegenwärtige Jahreszeit zu derartigen Versuchen nicht angethan ist.

Die Entfernung des Schwefelkohlenstoffs vermindert das specifische Gewicht des Vorlaufs um ein Bedeutendes. So fällt es in der Fraction L 1 von 0,8148 auf 0,7401.

Auch die freiwillige Scheidung des Ganzen in zwei Schichten, von der ich bereits in der Einleitung berichtete, hat nunmehr aufgehört.

---

[18] Thiophen enthielt derselbe in dem von mir untersuchten Falle nicht.

Der Zusatz von Weingeist ist bei der Entfernung des Schwefelkohlenstoffs mittels Ammoniaks nothwendig. Läfst man ihn weg, so geht die Reaction zwar ebenfalls von statten, allein bei weitem langsamer und auch unvollständiger.

Dafs übrigens durch das Einleiten des Ammoniaks nicht blofs der Schwefelkohlenstoff, sondern neben ihm noch andere Bestandtheile des Vorlaufs ausgeschieden werden, ist wohl als sicher anzunehmen. Es geht dies aus verschiedenen Anzeichen hervor. So löst z. B. der unberührte Vorlauf Resorcin leicht, der vom Schwefelkohlenstoff befreite Vorlauf schwer, während dasselbe bekanntermafsen gerade in Schwefelkohlenstoff unlöslich ist. (Schlufs folgt.)

Die Novelle zum Patentgesetz.

Die Enquete vom Jahre 1886, welche über eine Abänderung verschiedener Bestimmungen des Patentgesetzes berathen hatte, zeitigt nunmehr ihre Frucht. Soeben ist der Entwurf einer Novelle zum Patentgesetz veröffentlicht, welcher den vorläufigen Abschlufs der amtlichen Arbeiten und Verfolg der Enqueteverhandlungen bildet. Diese Novelle ist mit grofser Spannung schon längst erwartet worden, und wird ihre Veröffentlichung sicher allgemeinste Befriedigung hervorrufen, da sie der Industrie und besonders den bereits bei Schöpfung des Patentgesetzes vom 25. Mai 1877 so hervorragend thätig gewesenen technischen Körperschaften willkommene und erwünschte Gelegenheit geben wird, sich über die geplante Neugestaltung dieses wichtigen Gewerbegesetzes zu äufsern und zu derselben Stellung zu nehmen. Der Industrie ist mit Recht nahegelegt worden, ihre Ansichten über diesen Entwurf zur Geltung zu bringen, um bei endgültiger Berathung vor dem Reichstage durch Berücksichtigung und Ausgleichung aller berechtigten Wünsche das Patentgesetz möglichst vollkommen zu gestalten.

Das im Jahr 1877 zwischen den Bundesregierungen und dem Reichstage vereinbarte System des Patentgesetzes ist durch den Entwurf in keiner Weise aufgegeben oder auch nur wesentlich abgeändert, sondern in seinen als bewährt anerkannten Grundzügen unberührt geblieben. Namentlich ist das Vorprüfungsverfahren, welches den deutschen Patenten einen so hohen materiellen und technischen Werth verleiht, unangetastet geblieben, wie dies auch der fast einstimmige Wunsch der derzeitigen Enquetekommission gewesen war.

Der Grundzug der Neuerungen, welche in der Novelle zum Ausdruck gelangen, bezieht sich auf eine Verbesserung des Prüfungsverfahrens und eine Verstärkung des sicheren Bestandes einmal ertheilter Patente. Hand in Hand mit ersterer Veränderung geht dann auch eine Reorganisation des technischen Büreaus im Patentamte.

In der Industrie hat sich ein weit verbreitetes Mifstrauen geltend gemacht gegenüber den patentamtlichen Entscheidungen. So wenig diese Thatsache auch begründet erscheint, so mufste sie doch die Beachtung der gesetzgebenden Körper auf sich ziehen und zur Ausmerzung der als schuldig bezeichneten Ursachen veranlassen.

In dieser Beziehung soll die jetzt im Patentamte übliche Verbindung der beiden Instanzen, welche über die Anmeldungen und die gegen die Abweisungen erhobenen Beschwerden beschliefsen, aufgehoben werden. Während jetzt jede Abtheilung auch Beschwerdeabtheilung bezüglich der Beschlüsse einer anderen Abtheilung ist, derart, dafs sich je zwei Abtheilungen gegenseitig ergänzen, während ferner die technischen Mitglieder dieser Abtheilungen nur nebenamtlich beschäftigt sind, soll nunmehr die Prüfung der Gesuche ausschliefslich von besonders gebildeten Abtheilungen, deren technische Mitglieder dem Patentamte im Hauptamte angehören sollen, erfolgen. Die Beschwerden gegen Beschlüsse dieser Abtheilungen sollen dagegen ausschliefslich von Abtheilungen geprüft und behandelt werden, deren Mitglieder mit dem Prüfungsverfahren in keiner Weise zu thun haben; die in der zweiten Instanz beschäftigten Mitglieder können nach wie vor dem Patentamt in Nebenstellung auf 5 Jahre angehören.

Durch die hier gekennzeichnete Aenderung soll die Gründlichkeit und Unbefangenheit der Entscheidungen und eine thunlichst beschleunigte Abgabe derselben gefördert werden.

Eine wesentliche Wichtigkeit besitzt die Einführung der mündlichen Verhandlungen beim Beschwerdeverfahren. Auf Antrag der Betheiligten soll es nunmehr möglich sein, dafs eine Vorführung und Besprechung der in der Vorentscheidung angefachten Erfindung vor der Beschwerdeabtheilung erfolgen kann; es wird also dem Erfinder bezieh. dem Beschwerdeführer Gelegenheit geboten, die Bedenken des Patentamts über seine Erfindung zu zerstreuen. Hierin liegt ein grofser Erfolg der aus der Industrie laut gewordenen Bestrebungen.

Der Rahmen, welcher auf diese Weise für das Patentamt geschaffen ist, wird so elastisch sein, dafs die Behörde innerhalb desselben nach Mafsgabe später hervortretender Bedürfnisse ohne Zwang und ohne Erfordernifs erneuter Gesetzesänderung sich weiter wird entwickeln können. Die aus der Praxis hervorgegangenen Wünsche, welche eine weitergehende neue Formation des Patentamtes erstrebten, so namentlich die Bildung eines Patentgerichtshofes zur Ausfechtung aller mit dem Patentwesen verbundenen Streitigkeiten sind unbeachtet geblieben, weil voraussichtlich innerhalb des oben skizzirten Rahmens alle gerechten Wünsche in einfacherer Form und jedenfalls mit gröfserer Schnelligkeit Erledigung finden werden, ohne dafs eine grofsartigere Neukonstruktion des Patentwesens nothwendig wird.

Ganz besonders wird aber dieser neue Rahmen für das Patent-

gesetz den Forderungen der Industrie genügen, wenn eine Ausbildung unserer bisherigen Musterschutzgesetzgebung dahin stattfindet, dafs ein gesetzlicher Schutz für kleine technische Formverbesserungen, die sogen. Gebrauchsmuster, möglich ist. Das Patentamt würde dann den Begriff der Erfindung — welcher übrigens trotz aller möglichen Vorschläge seitens der industriellen und technischen Körperschaften im Entwurfe unverändert gelassen ist — schärfer und einheitlicher fassen können; das Patentamt würde dann von allen jenen zahlreichen Anmeldungen entlastet werden, welche nur mangels eines besseren Musterschutzes als Erfindungen angesehen und eingereicht werden.

Wie bisher, so wird auch in Zukunft nach dem Entwurf jedes Gesuch um ein deutsches Patent unter eine ernste Prüfung gestellt bleiben. Dafür will aber die Novelle, mehr als dies von dem Patentgesetz geschehen, die Erfindungen, welche diese Prüfung bestanden haben, mit einem gesicherten Patentschutz ausstatten. Die Novelle bietet Schutz gegen den Verfall der Patente in Folge einer Säumnifs bei der Gebührenzahlung, indem sie einen Weg eröffnet, um die Säumigen noch vor dem Verfall auf die Gefahr amtlich aufmerksam zu machen. Sie bietet Schutz gegen frivole Nichtigkeitsangriffe, indem sie die Erhebung der Nichtigkeitsklage von einer Gebührenzahlung abhängig macht. Sie sucht die auf ein Patent gegründeten gewerblichen Unternehmungen sicher zu stellen, indem sie die Nichtigkeitsklage nicht mehr für die ganze Dauer, sondern nur für die ersten Jahre eines Patents als zulässig bezeichnet. Sie gewährt endlich dem Patentinhaber eine wirksamere Deckung gegen Eingriffe in die Patentrechte, indem auch solche Eingriffe, die aus grober Fahrlässigkeit hervorgehen, die Pflicht zur Entschädigung begründen sollen.

Eine jede Patentgesetzrevision wird Wünsche übrig lassen, so lange die Grundsätze nicht ausgeglichen sind, die auf diesem Rechtsgebiete international bestehen. Unser Patentgesetz hat zu einem Ausgleich unter den Staaten beitragen wollen, indem es, ohne sich die Gegenseitigkeit verbürgen zu lassen, den Ausländer und Inländer gleich behandelt. Es kann indessen fraglich sein, ob nicht unter Umständen die Forderung gegenseitig gleicher Behandlung ein besseres Mittel zur Beseitigung der vorhandenen Verschiedenheiten ist. Die Novelle will wenigstens die Möglichkeit schaffen, eine solche Forderung auch deutscherseits zu erheben und hat deshalb die Bestimmungen über die Stellung der Ausländer nach dieser Richtung ergänzt. Den Bestrebungen für Bildung eines internationalen Rechtes wird das hoffentlich zu Gute kommen.

Die vorstehend nicht berührten Punkte der Gesetzesrevision dürften für die betheiligten Kreise aus dem nachfolgenden Wortlaut der Novelle ohne Weiteres erkennbar sein, wir theilen denselben mit, weil der Entwurf die weitgehendste Beachtung aller gewerblichen Kreise beansprucht und überhaupt seitens der Regierungen zur freien Aussprache der Industriellen veröffentlicht worden ist.

Entwurf.

Gesetz.

betreffend die Abänderung des Patentgesetzes.

Artikel I.

An Stelle der Bestimmungen in den §§. 3. 4, 8 bis 10, 12 bis 17. 20 bis 27. 34, 35 des Patentgesetzes vom 25. Mai 1877 (Reichs-Gesetzblatt Seite 501) treten folgende Bestimmungen.

§. 3.

Auf die Ertheilung des Patents hat Derjenige Anspruch, welcher die Erfindung zuerst nach Maßgabe dieses Gesetzes angemeldet hat. *Eine spätere Anmeldung kann nur insoweit den Anspruch auf ein Patent begründen, als der Gegenstand derselben nicht durch das auf Grund der früheren Anmeldung ertheilte Patent geschützt wird.*[1]

Ein Anspruch des Patentsuchers auf Ertheilung des Patents findet nicht statt, wenn der wesentliche Inhalt seiner Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Geräthschaften oder Einrichtungen eines Anderen oder einem von diesem angewendeten Verfahren ohne Einwilligung desselben entnommen, und von dem Letzteren aus diesem Grunde Einspruch erhoben ist.

§. 4.

Das Patent hat die Wirkung, daß Niemand befugt ist, ohne Erlaubnis des Patentinhabers *gewerbsmäßig* den Gegenstand der Erfindung herzustellen, in Verkehr zu bringen, feilzuhalten *oder zu gebrauchen. Ist das Patent für ein Verfahren ertheilt, so erstreckt sich die Wirkung auch auf die mittels des Verfahrens hergestellten Erzeugnisse.*

§. 8.

Für jedes Patent ist *vor* der Ertheilung eine Gebühr von 30 M. zu entrichten.

Mit Ausnahme der Zusatzpatente (§. 7) ist außerdem für *das* Patent mit Beginn des zweiten und jedes folgenden Jahres der Dauer eine Gebühr zu entrichten, welche das erste Mal 50 M. beträgt, und weiterhin jedes Jahr um 50 M. steigt.

Diese Gebühr (Absatz 2) ist innerhalb sechs Wochen nach der Fälligkeit zu entrichten. Nach Ablauf der Frist kann die Zahlung nur unter Zuschlag einer Gebühr von 10 M. innerhalb weiterer sechs Wochen erfolgen.

Einem Patentinhaber, welcher seine Bedürftigkeit nachweist, können die Gebühren für das erste und zweite Jahr der Dauer des Patents bis zum dritten Jahre gestundet und, wenn das Patent im dritten Jahre erlischt, erlassen werden.

§. 9.

Das Patent erlischt, wenn der Patentinhaber auf dasselbe verzichtet oder wenn die Gebühren nicht *rechtzeitig* (§. 8 Absatz 3) gezahlt werden.

§. 10.

Das Patent wird für nichtig erklärt, wenn sich ergibt:

1) daß *der Gegenstand* nach §§. 1 und 2 nicht patentfähig war,

2) *daß dem Patentinhaber ein Anspruch auf das Patent nach §. 3 nicht zustand.*

§. 12.

Wer nicht im Inlande wohnt, kann den Anspruch auf die Ertheilung eines Patents und die Rechte aus dem *Patent* nur geltend machen, wenn er im Inlande einen Vertreter bestellt hat. Der letztere ist zur Vertretung in dem nach Maßgabe dieses Gesetzes stattfindenden Verfahren, sowie in den das Patent betreffenden bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten befugt. *Der Ort, wo der Vertreter seinen Wohnsitz hat, und in Ermangelung eines solchen der Ort, wo das Patentamt seinen Sitz hat, gilt im Sinne des §. 24 der Civilprozeßordnung als der Ort, wo sich der Vermögensgegenstand befindet.*

Ein Ausländer kann den Anspruch auf Ertheilung eines Patents und die Rechte aus dem Patent nicht geltend machen, wenn nach einer in dem Reichs-Gesetzblatt ent-

[1] Die Cursiv gesetzten Stellen bezeichnen die neuen Einfügung in das bestehende Patentgesetz.

haltenen Bekanntmachung des Reichskanzlers die Reichsangehörigen hinsichtlich der Ertheilung von Patenten und der Rechte aus denselben in dem Staat, welchem der Ausländer angehört, ungünstiger behandelt werden, als die Angehörigen dritter Staaten.

§. 13.

Die Ertheilung, die Erklärung der Nichtigkeit und die Zurücknahme der Patente erfolgt durch das Patentamt.

Das Patentamt hat seinen Sitz in Berlin. Es besteht aus einem Präsidenten, aus Mitgliedern, welche die Befähigung zum Richteramt oder zum höheren Verwaltungsdienst besitzen (rechtskundige Mitglieder) und aus Mitgliedern, welche in einem Zweige der Technik sachverständig sind (technische Mitglieder). Die Mitglieder werden, und zwar der Präsident auf Vorschlag des Bundesraths, vom Kaiser ernannt. Die Berufung der rechtskundigen Mitglieder erfolgt, wenn sie im Reichs- oder Staatsdienst ein Amt bekleiden, auf die Dauer dieses Amts, andernfalls auf Lebenszeit. *Die Berufung der technischen Mitglieder erfolgt entweder auf Lebenszeit oder auf fünf Jahre.* In letzterem Falle finden auf sie die Bestimmungen im §. 16 des Gesetzes, betreffend die Rechtsverhältnisse der Reichsbeamten, vom 31. März 1873 keine Anwendung.

§. 14.

In dem Patentamt werden:

1) *Abtheilungen für die Patentanmeldungen (Anmeldeabtheilungen),*
2) *eine Abtheilung für die Anträge auf Erklärung der Nichtigkeit oder auf Zurücknahme von Patenten (Nichtigkeitsabtheilung),*
3) *Abtheilungen für die Beschwerden (Beschwerdeabtheilungen)*

gebildet.

In den Anmeldeabtheilungen dürfen nur solche technische Mitglieder mitwirken, welche auf Lebenszeit berufen sind. Die technischen Mitglieder der Anmeldeabtheilungen dürfen nicht in den übrigen Abtheilungen, die technischen Mitglieder der letzteren nicht in den Anmeldeabtheilungen mitwirken.

Die Beschlußfähigkeit der Anmeldeabtheilungen und der Beschwerdeabtheilungen ist durch die Anwesenheit von mindestens drei Mitgliedern bedingt, unter welchen sich zwei technische Mitglieder befinden müssen.

Die Entscheidungen der Nichtigkeitsabtheilung erfolgen in der Besetzung von zwei rechtskundigen und drei technischen Mitgliedern. Im Uebrigen genügt zur Beschlußfähigkeit die Anwesenheit von drei Mitgliedern.

Die Bestimmung der Civilprozefsordnung über Ausschliefsung und Ablehnung der Gerichtspersonen finden entsprechende Anwendung.

Zu den Berathungen können Sachverständige, welche nicht Mitglieder sind, zugezogen werden; dieselben dürfen an den Abstimmungen nicht theilnehmen.

§. 15.

Die Beschlüsse und die Entscheidungen der Abtheilungen erfolgen im Namen des Patentamts; sie sind mit Gründen zu versehen, schriftlich auszufertigen und allen Betheiligten von Amtswegen zuzustellen.

§. 16.

Gegen die Beschlüsse der Anmeldeabtheilungen und der Nichtigkeitsabtheilung findet die Beschwerde statt. *An der Beschlußfassung über die Beschwerde darf kein Mitglied Theil nehmen, welches bei dem angefochtenen Beschlusse mitgewirkt hat.*

§. 17.

Die Bildung der Abtheilungen, die Bestimmung ihres Geschäftskreises, die Formen des Verfahrens, *einschliefslich des Zustellungswesens*, und der Geschäftsgang des Patentamts werden, in soweit dieses Gesetz nicht Bestimmungen darüber trifft, durch kaiserliche Verordnung unter Zustimmung des Bundesraths geregelt.

§. 20.

Die Anmeldung einer Erfindung Behufs Ertheilung eines Patents geschieht schriftlich bei dem Patentamt. Für jede Erfindung ist eine besondere Anmeldung erforderlich. Die Anmeldung mufs den Antrag auf Ertheilung des Patents enthalten und in dem Antrage den Gegenstand, welcher durch das Patent geschützt werden soll, genau bezeichnen. In einer Anlage ist die Erfindung dergestalt zu beschreiben, dafs danach die Benutzung derselben durch andere

Sachverständige möglich erscheint. Auch sind die erforderlichen Zeichnungen, bildlichen Darstellungen, Modelle und Probestücke beizufügen.

Das Patentamt erläfst Bestimmungen über die sonstigen Erfordernisse der Anmeldung.

Bis zu dem Beschlusse über die Bekanntmachung der Anmeldung sind Abänderungen der darin enthaltenen Angaben zulässig.

Gleichzeitig mit der Anmeldung sind für die Kosten des Verfahrens 20 M. zu zahlen.

§. 21.

Ist durch die Anmeldung den vorgeschriebenen Anforderungen nicht genügt, so verlangt das Patentamt von dem Patentsucher unter Bezeichnung der Mängel deren Beseitigung. Wird dieser Aufforderung nicht genügt, so ist die Anmeldung zurückzuweisen.

§. 22.

Erachtet das Patentamt die Anmeldung für gehörig erfolgt und die Ertheilung eines Patents nicht für ausgeschlossen, so beschliefst es die Bekanntmachung der Anmeldung. Mit der Bekanntmachung treten für den Gegenstand der Anmeldung zu Gunsten des Patentsuchers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patents ein. (§§. 4, 5.)

Erachtet das Patentamt die Ertheilung eines Patents für ausgeschlossen, so weist es die Anmeldung zurück.

§. 23.

Die Bekanntmachung der Anmeldung geschieht in der Weise, dafs der Name des Patentsuchers und der wesentliche Inhalt des in seiner Anmeldung enthaltenen Antrags durch den „Reichs-Anzeiger“ einmal veröffentlicht wird. Gleichzeitig ist die Anmeldung mit sämmtlichen Beilagen *für die Dauer von acht Wochen* bei dem Patentamt zur Einsicht für Jedermann auszulegen. Mit der Veröffentlichung ist die Anzeige zu verbinden, dafs der Gegenstand der Anmeldung einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt sei.

Die Bekanntmachung kann auf Antrag des Patentsuchers für die Dauer von höchstens drei Monaten, von dem Tage des Beschlusses über die Bekanntmachung an gerechnet, ausgesetzt werden.

Handelt es sich um ein im Namen der Reichsverwaltung für die Zwecke des Heeres oder der Flotte nachgesuchtes Patent, *so erfolgt auf Antrag die Patentertheilung ohne jede Bekanntmachung.*

§. 24.

Innerhalb acht Wochen nach der Veröffentlichung (§. 23) *ist die erste Jahresgebühr* (§. *8 Absatz 1*) *einzuzahlen. Erfolgt die Einzahlung nicht binnen dieser Frist, so gilt die Anmeldung als zurückgenommen.*

Innerhalb der gleichen Frist kann gegen die Ertheilung des *Patents* Einspruch erhoben werden. Der Einspruch mufs schriftlich erfolgen und mit Gründen versehen sein. Er kann nur auf die Behauptnng gestützt werden, *daß der Gegenstand nach §§. 1 und 2 nicht patentfähig sei, oder daß dem Patentsucher ein Anspruch auf das Patent nach §. 3 nicht zustehe. Im Falle des §. 3 Absatz 2 ist nur der Verletzte zum Einspruch berechtigt.*

Nach Ablauf der Frist hat das Patentamt über die Ertheilung des Patents Beschluß zu fassen.

Vor der Beschlufsfassung kann das Patentamt die Ladung und Anhörung der Betheiligten, sowie die Begutachtung des Antrags durch geeignete, in einem Zweige der Technik sachverständige Personen und sonstige zur Aufklärung der Sache erforderliche Ermittelungen anordnen.

§. 25.

Gegen den Beschlufs, durch welchen die Anmeldung zurückgewiesen wird, kann der Patentsucher, und gegen den Beschlufs, durch welchen über die Ertheilung des Patents entschieden wird, der Patentsucher oder der Einsprechende binnen vier Wochen nach der Zustellung Beschwerde einlegen. Mit der Einlegung der Beschwerde sind für die Kosten des Beschwerdeverfahrens 20 M. zu zahlen; erfolgt die Zahlung nicht, so gilt die Beschwerde als nicht erhoben.

Ist die Beschwerde an sich nicht statthaft oder ist dieselbe verspätet eingelegt, so wird sie als unzulässig verworfen.

Wird die Beschwerde für zulässig befunden, so richtet sich das weitere Verfahren nach §. 24 Absatz 4. Ist ein Gegner des Beschwerdeführers vorhanden, so muß auf Antrag eines der Betheiligten deren Ladung und Anhörung erfolgen. Im Uebrigen darf der Antrag des Beschwerdeführers auf Ladung und Anhörung nur abgelehnt werden, wenn nach den Umständen die Annahme ausgeschlossen erscheint, daß die Anhörung zur Aufklärung der Sache dienlich sein werde.

§. 26.

Ist die Ertheilung des Patents endgültig beschlossen, so erläßt das Patentamt darüber durch den „Reichs-Anzeiger" eine Bekanntmachung und fertigt demnächst für den Patentinhaber eine Urkunde aus.

Wird die Anmeldung nach der Veröffentlichung (§. 23) *zurückgenommen* oder wird das Patent versagt, so ist dies ebenfalls bekannt zu machen. *Die eingezahlte Jahresgebühr wird in diesen Fällen erstattet.* Mit der Versagung *des Patents* gelten die Wirkungen des einstweiligen Schutzes als nicht eingetreten.

§. 27.

Die Einleitung des Verfahrens wegen Erklärung der Nichtigkeit oder wegen Zurücknahme des Patents erfolgt nur auf Antrag. Im Falle des §. 3 Absatz 2 ist nur der Verletzte zu dem Antrage berechtigt. *Im Falle des §. 10 Nr. 1 ist nach Ablauf von fünf Jahren, von dem Tage der über die Ertheilung des Patents erfolgten Bekanntmachung* (§. 29 *Absatz 1*) *gerechnet, der Antrag unstatthaft.* Der Antrag ist schriftlich an das Patentamt zu richten und hat die Thatsachen anzugeben, auf welche er gestützt wird.

Mit dem Antrage ist eine Gebühr von 50 M. zu zahlen. Erfolgt die Zahlung nicht, so gilt der Antrag als nicht gestellt. Die Gebühr wird erstattet, wenn das Verfahren ohne Anhörung der Betheiligten beendet wird.

Wohnt der Antragsteller im Ausland, so hat er dem Gegner auf dessen Verlangen Sicherheit wegen der Kosten des Verfahrens zu leisten. Die Höhe der Sicherheit wird von dem Patentamt nach freiem Ermessen festgestellt. Dem Antragsteller wird bei Anordnung der Sicherheitsleistung eine Frist bestimmt, binnen welcher die Sicherheit zu leisten ist. Erfolgt die Sicherheitsleistung nicht vor Ablauf der Frist, so gilt der Antrag als zurückgenommen.

§. 34.

Wer wissentlich *oder aus grober Fahrlässigkeit* den Bestimmungen der §§. 4 und 5 zuwider eine Erfindung in Benutzung nimmt, ist dem Verletzten zur Entschädigung verpflichtet.

§. 35.

Wer wissentlich den Bestimmungen der §§. 4 und 5 zuwider eine Erfindung in Benutzung nimmt, wird mit Geldstrafe bis zu fünftausend Mark oder mit Gefängniß bis zu einem Jahr bestraft.

Die Strafverfolgung tritt nur auf Antrag ein.

Wird auf Strafe erkannt, so ist *zugleich* dem Verletzten die Befugniß zuzusprechen, die Verurtheilung auf Kosten des Verurtheilten bekannt zu machen. Die Art der Bekanntmachung, sowie die Frist zu derselben ist im Urtheil zu bestimmen.

Artikel II.

Dieses Gesetz tritt mit dem in Kraft.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen an Typenschreibmaschinen.

(Patentklasse 15. Fortsetzung des Berichtes Bd. 269 * S. 345.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 5.

Die Schreibmaschine beginnt bekanntlich auch bei uns mehr und mehr für gewisse Arbeiten der Contors und Bureaus sich als ein nützliches und willkommenes Hilfsmittel zu erweisen, und während man vor mehreren Jahren auf derartigen Maschinen hergestellte Schreiben nicht allzu häufig zu sehen bekam, dürften heute schon die Mehrzahl unserer gröfseren Firmen und Geschäftshäuser sich der Schreibmaschine bedienen. Allerdings werden auch heute noch die Preisverhältnisse manchen abhalten, sich eine Schreibmaschine anzuschaffen. Dem stehen indefs doch gewichtige Vortheile der Zeit- und Arbeitsersparung gegenüber, so dafs dadurch die Anlagekosten reichlich aufgewogen werden dürften. Unter den zahlreichen Fällen einer vortheilhaften Benutzung sei hervorgehoben das Abschreiben der von Leitern von Behörden oder Contors im Concept entworfenen Antworten, welches Abschreiben mittels der Schreibmaschine rascher erfolgt, und zwar in klarer, deutlicher und Zweifel ausschliefsender Schrift. Ferner ist das Uebertragen von Stenogrammen in die gewöhnliche Schrift mittels Schreibmaschinen hier zu nennen. Auch Kammerstenogramme lassen sich auf diese Weise mit um so gröfserem Vortheil umschreiben, als die meisten Maschinen die gleichzeitige Anfertigung mehrerer Abdrücke ermöglichen.

Nach dem *Journal of the Society of arts* verwenden verschiedene Behörden der Vereinigten Staaten von Nordamerika, welchem Staate wir die besten Constructionen von Schreibmaschinen verdanken, die letzteren zum Abschreiben ihnen zugehender Schriftstücke in der Weise, dafs sie die Eingänge zerschneiden und unter eine Anzahl von Schreibern vertheilen, deren Abschriften bei Verwendung gleicher Schreibmaschinen ganz gleichmäfsig ausfallen und gleich Gedrucktem leserlich sind. Bemerkenswerth ist auch das Verfahren mehrerer Verleger und Zeitungsredakteure in den Vereinigten Staaten, welche die eingehenden, oft sehr unleserlichen Manuscripte erst mittels Schreibmaschine vervielfältigen lassen, ehe sie dieselben zur Druckerei geben. Der Aufwand an Zeit und Geld für dieses Abschreiben wird durch Beschleunigung der Redaktionsarbeit, der Arbeit der Setzer und der Correctoren mehr als aufgewogen. Ebenso sind die Schreibmaschinen zur Herstellung von Geheimschriften sehr geeignet, worauf späterhin zurückgekommen werden wird.

Diese Beispiele dürften genügen, um die vielseitige, zweckmäfsige Verwendbarkeit der Schreibmaschinen darzuthun. Der gesteigerte Vertrieb der Schreibmaschinen, sowie auch der Umstand, dafs neben den zahlreichen amerikanischen Constructeuren zahlreicher als früher auch deutsche Constructeure auftreten, welche mehrfach Verbesserungen ame-

rikanischer Constructionen gebracht haben, liefern den Beweis dafür. Allerdings besitzen viele der selbständigen deutschen Constructionen noch nicht jene praktische Vollkommenheit, welche den im Handel befindlichen Maschinen der amerikanischen Constructeure eigen ist. Aber diese Erfolge der letzteren bedeuten keinen Vorwurf für die deutschen Constructeure, wenn man bedenkt, dafs den amerikanischen Collegen ein viel gröfseres Interesse des Publikums und — last not least — ein viel gröfserer Geldbeutel zur Verfügung steht, um ihren Maschinen die praktisch vollkommenste Form zu geben. Beides wäre daher unseren deutschen Constructeuren im Interesse der heimathlichen Industrie zu wünschen.

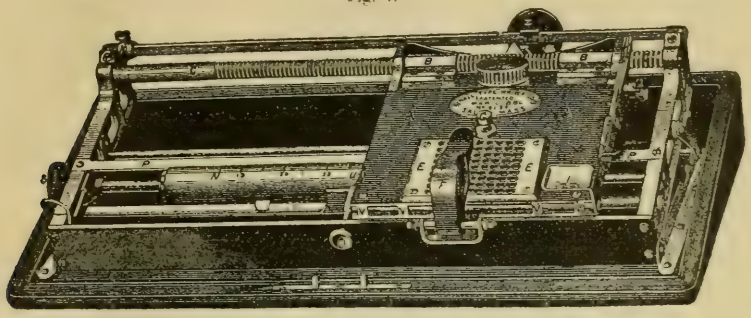
Die Bestrebungen, Handschrift durch mechanische Maschinenarbeit zu ersetzen, lassen sich geschichtlich ziemlich weit zurückverfolgen; es erhielt schon im J. 1714 ein Engländer Namens *H. Mill* ein Englisches Patent Nr. 395 auf eine Schreibmaschine. Bezüglich der amerikanischen Maschinen sei bemerkt, dafs bereits im J. 1843 in den Listen des amerikanischen Patentamtes einer derartigen Erfindung Erwähnung gethan wird. Für Maschinen zum gleichen Zwecke nahm im J. 1856 *A. E. Beach*, im J. 1857 Dr. *L. W. Francis* ein Patent. Im J. 1859 erfand *Thomas Hall* eine Maschine, welche er im J. 1866 vollendete, 1867 zur Ausstellung nach Paris brachte und im gleichen Jahre patentiren liefs. Diese Maschine war etwa 450mm im Quadrat und 150mm hoch, besafs 40 Buchstaben und dürfte die erste Maschine gewesen sein, welche praktisch brauchbar war. Das früheste Patent auf die „*Sholes*-Maschine", welche unter dem Namen „*Remington*"-Maschine bekannt ist, war von 1868 datirt; eine gröfsere Verbreitung erlangte dieselbe wohl von 1876 an (vgl. 1878 **227** * 513).

In Folgendem soll nun über einige der zweckmäfsigsten der neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Typenschreibmaschinen berichtet werden, und sei dabei gestattet, auch auf die im Handel befindliche *Hall*-Maschine einzugehen, mit Rücksicht auf deren neueste Abänderung.

Die *Hall*-Maschine, deren perspectivisches Bild wir in der Textfig. 1 geben, ist, wie ersichtlich, eine Zeigermaschine mit Typenplatte, deren Zeiger mit der letzteren durch eine Parallelogramm-Gelenkführung derart verbunden ist, dafs mit einem Einstellen des Zeigers *F* auf einen Buchstaben der Indexplatte *E* der zugehörige Buchstabe der (nicht sichtbaren) Typenplatte unter einen Stift *G* (nahe der oberen Kante der Indexplatte *E*) eingestellt wird. Diese Indexplatte *E* mifst etwa 45mm im Quadrat und enthält 82 Schriftzeichen derart gruppirt, dafs die am häufigsten vorkommenden Buchstaben in der Mitte des Arbeitsfeldes stehen. Die genannten Theile bilden mit den Transportmechanismen den eigentlichen Schreibapparat *A*, der mittels Hülsen *B* um die Zahnstange *C* aufklappbar ist, zur Einbringung des Papiers zwischen die Walzen *N*, und der mittels einer in

dem gezahnten Gehäuse *D* gelagerten Spiralfeder an der Stange *C* entlang geführt wird. Es liegen also hier die Papierwalzen fest, während der Schreibmechanismus *A* verschiebbar ist. Die obere, die Indexplatte *E* tragende Deckplatte des letzteren ist nun auf der unteren, die

Fig. 1.



Farbplatte aufnehmenden Gestellplatte federnd gelagert, so dafs man, nach der oben genannten Einstellung des zu druckenden Buchstabens mittels Zeigers *F*, durch weiteren Druck auf den letzteren die obere Deckplatte, um die Achse *C* als Drehpunkt, abwärts bewegen kann. Dadurch setzt sich einerseits die Typenplatte auf die Farbplatte auf, während andererseits die unter dem Stempel *G* eingestellte Type durch eine Oeffnung der Farbplatte hindurch auf dem Papiere zum Abdrucke gelangt.

Mit diesem Niederdrücken des Zeigers *F* wird gleichzeitig eine in der Figur rechts am Schreibmechanismus *A* ersichtliche Hemmung *XJH* ausgelöst, wodurch der Schreibapparat unter dem Einflusse der Spiralfeder des Gehäuses *D* um die Entfernung zweier Buchstaben von links nach rechts vorrückt. Zur Herstellung der Wortzwischenräume wird die Hemmung durch eventuell mehrmaligen Druck auf die Taste *I* ausgelöst. Vor Beendigung der geschriebenen Zeile ertönt eine Glocke, welche das bevorstehende Ende der Zeile anzeigt. Ist die letztere vollendet, so löst man die Hemmung aus und führt den Schreibapparat *A* von rechts nach links unter Aufwindung der Spiralfeder des Gehäuses *D* zurück, worauf nach entsprechender Weiterdrehung der Papierwalzen eine neue Zeile begonnen werden kann.

Zur Bequemlichkeit des Schreibenden wird die Maschine, wie ersichtlich, in eine schräge Lage gebracht: die Vornahme etwa nöthig werdender Correcturen erleichtern zwei an der Maschine sichtbare Theilungen. Als Vortheile der *Hall*-Maschine sind ferner zu bezeichnen die verhältnifsmäfsige Einfachheit der Bauart und der mäfsige Preis von 180 M. bei einem Gewichte der Maschine von etwa $3^k,5$. Die Maschine ist zu Folge der Einfachheit des Baues auch wenig umfänglich und leicht transportirbar, und auch zur Benutzung auf Eisenbahnen oder

Schiffen besser geeignet als Hebelschreibmaschinen. Als ein Vorzug ist auch die Benutzung eines mit einer Lösung von copirfähigem Anilin-Violett getränkten Farbkissens zu nennen, an Stelle eines Farbbandes, da bei Benutzung des letzteren meist eine verschwommene, für das Auge unangenehm wirkende Schrift resultirt, im Gegensatze zu der klaren und reinen Schrift der *Hall*-Maschine. Die Typenplatte ist zur Erzeugung anderer Schriftarten, von denen die ausführende Firma 13 Muster führt, rasch auswechselbar. Als ein gewisser Nachtheil der Maschine mufs indefs genannt werden, dafs sie nicht der Breite der einzelnen Buchstaben entsprechende Zwischenräume zwischen den Buchstaben ermöglicht. In Folge dessen sehen Schriftstellen mit mehreren breiten Buchstaben wie „m“ etwas gedrückt aus, während Stellen mit schmalen Lettern, wie „i“, etwas aus einander gezogen erscheinen. Indessen wird der Mangel nicht sehr fühlbar, und dürfte derselbe bei einfachen billigen Maschinen auch schwer zu umgehen sein. Die Schreibschnelligkeit beträgt etwa 40 bis 50 Worte in der Minute (vgl. 1888 **269** 353). Die Vertretung der *Hall Type Writer Co.* in New York bewirken die Herren *Droege und Werner*, Civilingenieure, Hamburg, Catharinenstr. Nr. 8.

Diese *Hall*-Maschine hat neuerdings eine Abänderung von *L. S. Hapgood* in Boston dahin erfahren, dafs jetzt der Schreibmechanismus fest gelagert ist, und die Papierwalzen demgemäfs die seitliche Bewegung vollführen (Englisches Patent 1889 Nr. 17527). Durch diese Anordnung ist eine billigere und zweckmäfsigere Herstellung der Maschine beabsichtigt; wie weit dieser Zweck erreicht wird, läfst sich natürlich nach der uns vorliegenden Patentschrift noch nicht beurtheilen. Wir geben diese Anordnung in Fig. 2 Taf. 5 in einem Querschnitte wieder, in dem mit *H D* der Schreibmechanismus bezeichnet ist, der aus einem oberen, die Indexplatte *b* mit Druckstift *a* und Typenplatte *c* tragenden Theile *H* und aus einem unteren die Farbplatte *e* aufnehmenden Rahmen *D* besteht. Der letztere ist in seitlichen Ständern der Grundplatte gelagert, und ist der obere Theil *H* am Rahmen *D* mittels der Hebel *h* angelenkt. Unterhalb des Schreibmechanismus bewegt sich nun an der Zahnstange *g* der die Papierwalzen tragende Schlitten *F*, auf dessen bei *i* ersichtliche Schaltvorrichtung indessen hier nicht weiter eingegangen werden kann. Das Arbeiten mit dem Schreibmechanismus ist dasselbe wie bei der *Hall*-Maschine. Diese abgeänderte *Hall*'sche Maschine dürfte wohl auch im Handel erscheinen.

Eine neue und anscheinend zweckmäfsige Construction von Typenschreibmaschinen liegt ferner in der „*Crandall*“-Schreibmaschine vor, welches System neuerdings mehr und mehr ausgebildet zu werden scheint. Wir geben in den Textfig. 3 und 4 ein Schaubild dieser Maschine nebst ihrem Typenträger, an welcher Maschine als Vorzüge vor anderen im Handel befindlichen Systemen genannt wird, dafs sie

eine beliebige Spationirung und Regelung des Zeilenabstandes ermöglicht und dafs sie für 84 Typen nur 28 Tasten besitzt. Ein bemerkenswerther Vorzug ist ferner, dafs das Geschriebene fortwährend sichtbar

Fig. 3.

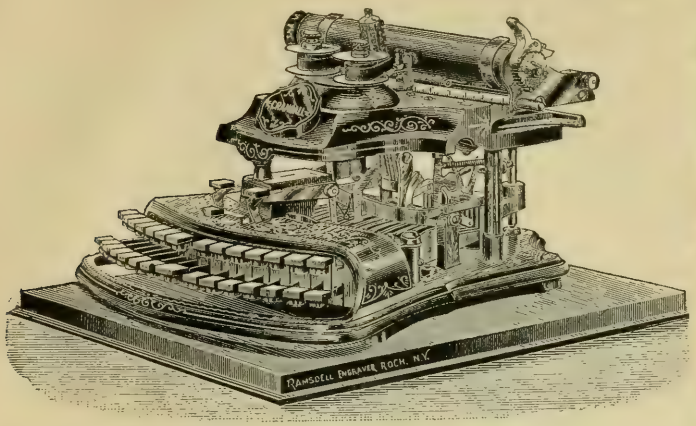


Fig. 4.

ist. Wie die Textfig. 4 zeigt, sind die Typen in parallelen Reihen auf einem Cylinder angebracht, dessen jeweilige Einstellung selbsthätig beim Tastenanschlag erfolgt. Die Festlegung in der eingenommenen Lage erfolgt dabei mittels eines Centrirstiftes und der in Fig. 4 ersichtlichen, je einer Type entsprechenden Löcher. Die Enden der Tastenhebel arbeiten in Nuthen einer an der Hinterseite der Maschine angebrachten Scheibe, mit welcher ein Zahnsegment verbunden ist, dessen Zähne in die Zähne des Typencylinderschaftes eingreifen. Einen näheren Aufschlufs über diese Typeneinstellung gibt leider unsere Quelle nicht, und auch die Amerikanische Patentschrift Nr. 408150 läfst nur die zum Abdrucke nöthige Bewegung des Typencylinders erkennen.

Die Schaltvorrichtung für den Papiervorschub ist derart eingerichtet, dafs aufser der oben genannten Spationirung auch Tabellen und Rechnungen geschrieben werden können. Auch lassen sich bei Anwendung von Kohlepapier mehrfache Abzüge zugleich herstellen. Die Einfärbung der Typen erfolgt mittels eines selbsthätig bewegten Farbbandes, dessen Spulen unmittelbar hinter dem Typencylinder gelagert sind, wie Textfig. 3 erkennen läfst. Das Farbband läuft dabei abwechselnd vollständig von einer Spule ab und auf die andere auf. Diese von der *Crandall Type Writer Comp.* in den Handel gebrachte Maschine ist ebenfalls eine amerikanische Maschine, deren Vertrieb für Europa ein Herr *Gardner*, Manchester, Crossstreet Nr. 5, vermittelt (*Industries*, 1888 Bd. 4 S. 479).

Bemerkt sei übrigens noch, dafs auch unter den deutschen Patenten eine neuere Schreibmaschine von *L. St. Crandall* in New York sich befindet (*D. R. P. Nr. 46934 vom 20. November 1887), welche indefs

mit von unten an die Papierwalze anschlagenden Typenhebeln arbeitet, so dafs das Geschriebene erst dann sichtbar wird, wenn die Papierwalze mit Hilfe eines Hebels entsprechend gedreht wird. Eine Aehnlichkeit weist diese Maschine mit der in der Fig. 3 dargestellten insofern auf, als sie ebenfalls 28 Tasten besitzt, mittels deren 84 Zeichen zum Abdrucke gebracht werden können. Zu dem Zwecke tragen die 28 Tastenhebel am hinteren Ende je eine Scheibe, welche einem in einer um ihre senkrechte Achse drehbaren Trommel senkrecht geführten Stifte Auflage bietet. Diese 28 Stifte bethätigen nun die 84 im Kreise angeordneten Typenhebel derart, dafs beim Anschlagen einer Taste die Scheibe des Tastenhebels den Stift und dieser den Typenhebel anhebt, wobei in der normalen Lage die kleinen Buchstaben zum Abdrucke kommen, die auf jedem dritten Hebel angeordnet sind. Wird aber mittels eines besonderen Hebels die Trommel nach rechts oder links wagerecht gedreht, so werden auch die auf den Scheiben der Tastenhebel aufstehenden Stifte nach rechts oder links aus der Mittellage verschoben und bethätigen nun die übrigen Typenhebel, damit die grofsen Buchstaben oder Zahlen zum Abdrucke bringend. Die Färbung erfolgt bei dieser Maschine ebenfalls mittels eines ununterbrochen bewegten, zwischen Papier und Type befindlichen Farbbandes, und den Vorschub des Papierschlittens bewirkt eine Spiralfeder mit Hemmung.

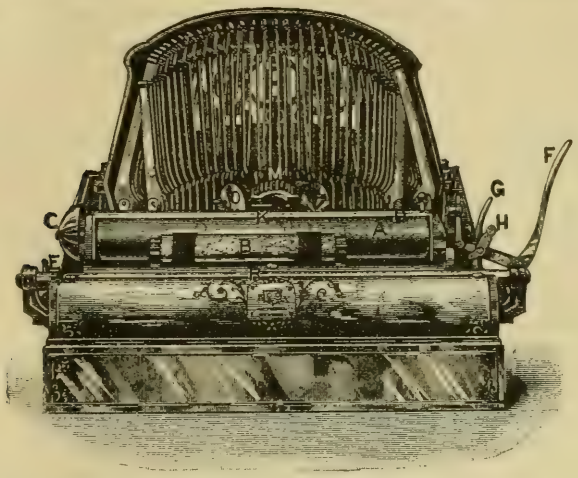
Auf der Pariser Weltausstellung war auch der sogen. *Bar Lock Type Writer* ausgestellt, über den wir bereits 1888 269 353 berichtet haben. Zur Vervollständigung der damaligen Mittheilungen geben wir heute in der Textfig. 7 eine Rückansicht der Maschine und in Fig. 5 und 6 Taf. 5 die Anordnung des Tastenbrettes bezieh. der Typenhebel und des Farbbandes zur Papierwalze (*The Engineer*, 1889 Bd. 67 S. 382). Wie erwähnt, besitzt die Maschine 72 Tasten in 6 Reihen, wobei die Tasten der grofsen Buchstaben und der Interpunktionszeichen, wie ersichtlich, zur leichteren Unterscheidung vom kleinen Alphabet die Bezeichnung auf schwarzem Grunde tragen. Die kleinen und grofsen Buchstaben sind dabei in den gezeichneten Feldern symmetrisch angeordnet, und bedeuten die Zahlen 1, 2, 3 drei Finger der rechten Hand, und 4, 5 und 6 drei Finger der linken Hand. Die Typenhebel *b* sind in zwei concentrischen Kreisen angeordnet und erhalten beim Auftreffen auf die Papierwalze bezieh. auf das dazwischen liegende Farbband genaue Führung zwischen Zapfen *M* (Textfig. 7 und Fig. 6 Taf. 5), von welchen Zapfen die Maschine ihren Namen führt.

Eine bemerkenswerthe Neuerung bildet an der *Bar-Lock*-Maschine ferner die Farbbandführung. Wie Fig. 6 Taf. 5 zeigt, ist das Farbband von der einen Spule um einen Steg herum nach der anderen Spule *H* geführt und die aufwickelnde Spule erhält bei jedem Anschlag einer Taste durch eine unter den Tastenhebeln liegende Schiene und deren Schaltvorrichtung eine kleine Drehung, so dafs jeder zum Abdrucke

gelangenden Type eine neue Stelle dargeboten wird. Auf jedem Ende des Farbbandes ist ein kleiner Knopf oder Stift angeordnet, und ist nun die ablaufende Spule nahezu leer gelaufen, so trifft der Knopf gegen einen drehbaren Arm und verstellt diesen, wodurch die Schaltvorrichtung umgelegt und das Farbband nun in umgekehrter Richtung ab- und aufgewickelt wird, bis der am anderen Ende des Bandes sitzende Knopf in Thätigkeit tritt. Auf diese Weise wird die Bewegungsrichtung des Farbbandes selbsthätig umgekehrt (vgl. Englisches Patent 1889 Nr. 9491).

Das zu beschreibende Papier ist wie üblich um zwei in einem Schlitten gelagerte Walzen *A* und *B* gelegt (Fig. 7), welcher Schlitten unter Vermittelung einer Spiralfeder an der Stange *R* geführt wird.

Fig. 7.



C ist die Signalglocke, welche auch zum Drehen der Papierwalze verwendet werden kann, und *F* bezeichnet den Hebel, der die Zeilenschaltung vermittelt, welcher Zeilenabstand mittels des Hebels *H* verändert werden kann. Der noch rechts in der Textfig. 7 ersichtliche Hebel *G* dient zur Erzielung gröfserer Zwischenräume in der Zeile.

Diese *Bar-Lock*-Maschine soll ohne Geräusch arbeiten, so dafs lediglich das Aufschlagen der Typen auf das Papier hörbar ist und soll das eben Geschriebene trotz des Typenhebelgehäuses bequem übersichtlich sein. Der Bericht des *Engineer* ist indefs sehr wohlwollend gehalten und wird die Maschine als wesentlich besser als andere Constructionen bezeichnet; eine etwas nüchternere Betrachtung der Maschine dürfte daher angezeigt sein. Angenehm ist die leichte Zugänglichkeit der Typen zum Zwecke der Reinigung. Das Gewicht der Maschine beträgt etwa 11^{k}.

Eine interessante, in vieler Hinsicht von den bekannten Maschinen abweichende Construction bildet die Maschine von *Frederick Myers* in

Liverpool (*D.R.P. Nr. 43831 vom 18. Oktober 1887). Dieselbe arbeitet mit einer durch ein Triebwerk in Umdrehung gesetzten senkrechten Typenscheibe, welche für gewöhnlich durch eine Bremsung an der Drehung verhindert ist, beim Anschlag einer Taste indefs freigegeben wird und nun so lange rotirt, bis die zugehörige Type am tiefsten Punkte der Papierwalze eingestellt ist. Beim weiteren Niederdrücken der Taste wird dann die Papierwalze gegen das Typenrad angehoben und so die eingestellte Type zum Abdrucke gebracht.

Zur weiteren Verdeutlichung dieses Arbeitsganges gibt Fig. 8 einen Querschnitt durch die Maschine, in welcher Figur *D* die in den seitlichen Böcken gelagerte, das punktirt angedeutete Typenrad tragende Welle bezeichnet. Am vorderen Ende der Welle *D* sitzt irgend ein Triebwerk (Federhaus), das die Welle beständig zu drehen sucht, welchem Bestreben indefs der am Schieber *N* sitzende Bremsklotz *L* durch Anlage an der Bremsscheibe *M* der Welle *D* entgegenwirkt. Die 16 Tasten sind in vier der Welle *D* parallelen Längsreihen in der Platte *H* geführt und unter jeder Querreihe ist ein Hebel j gelagert, welcher einen Arm j_1 mit Nasen $j_2 j_3$ (Fig. 9 Taf. 5) trägt.

Beim Anschlage einer der vier Tasten *G* einer Querreihe wird mithin der Hebel j zu Folge der verschieden tiefen Absätze g der Tasten verschieden tief abwärts bewegt, wodurch einerseits der Rahmen o um o_1 gedreht und mittels dessen Nase o_2 der Bremsklotz *L* vom Rade *M* abgezogen wird, so dafs Welle *D* mit Typenrad zu rotiren beginnt, und wodurch andererseits der Arm j_1 abwärts geht, dessen Nasen $j_2 j_3$ dadurch in Berührung mit Stiften n von auf der Welle *D* sitzenden Scheiben k kommen, und so die Welle *D* mit dem Typenrad aufhalten. Die Nasen $j_2 j_3$ und die Stifte der Scheiben k sind nun so zu einander angeordnet, dafs durch deren Zusammentreffen die der angeschlagenen Taste entsprechende Type am tiefsten Punkte des Typenrades eingestellt wird. Mit dem genannten Drehen des Rahmens op um o_1 wird ferner die Stange s_2 angehoben, und ein wenig später auch die Papierwalze *R*, welche so mit dem Typenrade in Berührung tritt. Zu dem Zwecke ist die Papierwalze in einem bei s drehbaren Gestelle *S* gelagert.

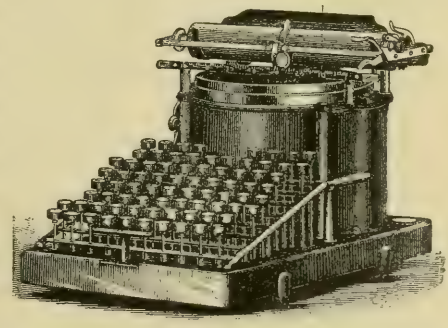
Auf diese Weise würden mithin 36 Zeichen des Typenrades zum Abdrucke gelangen. Da aber mehr Zeichen benöthigt werden, so ist die Tastenplatte *H* mit den Hebeln j parallel der Welle *D* auf Stangen *E* nach rechts und links aus ihrer Mittellage verschiebbar, und auf der Welle *D* sitzen nicht 9 Scheiben k (den 9 Querreihen der Tasten entsprechend), sondern 27 Scheiben k, so dafs jeder Hebel j mit je drei Scheiben k in Berührung treten kann, je nach der Stellung der Tastenplatte *H*. Die zu jedem Hebel j gehörige zweite und dritte Scheibe k würde dann kleine Buchstaben- oder Zahlentypen der Papierwalze gegenüberstellen.

Die Schaltung des Papierschlittens erfolgt in einfacher Weise vom

Stifte s_3 aus, welcher beim Anheben der Stange s_2 einen mit einer Keilfläche ausgerüsteten Hebel dreht, dessen Keilfläche den Schlitten entsprechend verschiebt. Soll ein Zeichen mehrmals hinter einander geschrieben werden, so wird das Typenrad, um eine Weiterdrehung zu verhindern, von einem besonders zu bethätigenden zweiten Bremsschieber angehalten. Die Einfärbung der Typen erfolgt mittels einer Farbwalze. Die ganze Construction dieser Schreibmaschine mufs als eine einfache bezeichnet werden, so dafs sich die Maschine billiger als andere Klaviaturmaschinen stellen dürfte.

Wie eingangs bereits erwähnt wurde, lassen sich auf Schreibmaschinen auch sehr leicht *Geheimschriften* herstellen, für welche Benutzungsweise nur die Tastenanordnung einer geringen Aenderung bedarf. Derartige Anordnungen sind von *M. A. Wier* in Upper Norwood, England, angegeben (*D. R. P. Nr. 47705 vom 11. August 1888). Bei einer Klaviaturmaschine würden beispielsweise zwischen die Tastenreihen verschiebbare oder drehbare Stäbe *a* eingeschaltet werden, wie Fig. 10 und 11 Taf. 5 zeigt, auf welche jetzt die Bezeichnungen, die sonst auf den Tasten *b* stehen, aufgetragen werden. Befinden sich die Stäbe *a* in der Normallage, so würden natürlich die richtigen Typen zum Abdrucke gelangen, werden aber die Stäbe verschoben bezieh. gedreht, so treten den Tasten natürlich andere Bezeichnungen gegenüber, und wenn nun beispielsweise der Buchstabe „A“ angeschlagen wird, so würde nicht die Type „A“, sondern eine andere der Verstellung entsprechende zum Abdrucke kommen. Das Mafs der Verschiebung oder Verdrehung der Stäbe bildet demgemäfs den Schlüssel der Geheimschrift. Zum Uebertragen einer derartigen Geheimschrift in das Original am Empfangsorte mufs entsprechend eine umgekehrte Verstellung der Skalenstäbe stattfinden. Dabei ist indefs nicht nothwendig, dafs die zum Uebertragen benutzte Schreibmaschine von demselben Systeme ist; es müssen nur die Typen und die entsprechenden Tasten in derselben Reihenfolge angeordnet sein, und es mufs natürlich der Empfänger der Geheimschrift das Mafs der Skalenverstellung wissen. Es ist leicht ersichtlich, dafs sich auf diese Weise unter Benutzung auswechselbarer Skalen und auswechselbarer Typen eine ungewöhnlich grofse Zahl von Geheimschriften zu einem einzigen Originale herstellen lassen.

Fig. 12.



Eine neue nach dem *Remington*-Systeme gebaute Maschine liegt in der Schreibmaschine von *G. W. N. Yost* in New York vor, welche auch in Deutsch-

land zum Patente angemeldet ist. Von dieser Maschine gibt die Fig. 12, welche wir dem *American Machinist* (1889) entnehmen, eine perspectivische Ansicht, während in der Fig. 13 Taf. 5 die Bewegung eines angeschlagenen Typenhebels zur Darstellung gebracht ist. Die äufsere Erscheinung der Maschine ist derjenigen von Maschinen gleichen Systemes in der Hauptsache gleich, sie zeigt das gewöhnliche Tastenbrett, das Typenhebelgehäuse, deren Typenhebel ihre aus gehärtetem Stahl hergestellten Lettern nach der Mitte des Gehäuses bewegen, und den oberhalb dieses Gehäuses gelagerten Papierschlitten.

Die Maschine arbeitet mit 78 Tasten und einer gleich grofsen Anzahl von Typenhebeln, deren Anordnung von der gewöhnlichen Lagerung wesentlich abweicht. Jeder Typenhebel *a* ist, wie Fig. 13 Taf. 5 zeigt, an zwei Gelenkhebel *b* und *c* angeschlossen, deren erstere auf einem gemeinsamen Ringzapfen *d* (aus Draht) beweglich sitzen, während die letzteren in einer festen, ringförmigen Pfanne *g* gelagert sind, welche von einer central in der Maschine angeordneten Säule getragen wird. Im Punkte *e* greift an den Hebel *b* die Stange *f* an, welche am anderen Ende an den Tastenhebel angeschlossen ist. Da diese Tastenhebel alle parallel, die Typenhebel aber im Kreise gelagert sind, so kann für eine gewisse Anzahl von Typenhebeln (etwa auf jeder Maschinenhälfte 16) die Stange *f* nicht direkt an den Typenhebel angeschlossen werden, sondern es erfolgt dies mittels einer zweiten, nahezu wagerechten Verbindungsstange, wodurch die Enden der Tastenhebel eine Art elliptischer Curve bilden.

Bis zu einem gewissen Grade ebenfalls neu ist die Einfärbung der Typen, welche dadurch erfolgt, dafs die Typen an einem Farbkissen *h* anliegen. Dieses Kissen ist in eine metallene Büchse eingeschlossen, welche bequem aus der Maschine herauszunehmen und in dieselbe nach Auftragung von neuer Farbe wieder einzusetzen ist. Von diesem Farbkissen wird die Type auf dem kürzesten Wege, wie punktirt dargestellt, zum Abdrucke an die Papierwalze *k* gebracht, wobei sie in eine Führung *i* eintritt und hier wieder gerade gestellt wird, falls sie sich verdreht haben sollte. Diese Typenfärbung und Führung zeigt übrigens eine gewisse Verwandtschaft mit derjenigen der *Hamilton*'schen Maschine (vgl. 1888 **269** * 350).

Die Schaltvorrichtung für den Papierschlitten dieser Maschine zeigt Neuerungen, auf die näher einzugehen der Raum nicht gestattet. Nur so viel sei gesagt, dafs die schrittweise Bewegung des Papierschlittens unter Auslösung einer Hemmung von einer Spiralfeder bewirkt wird, und dafs während des Druckens eine Verriegelung des Schlittens stattfindet zur Erzielung eines klaren Abdruckes. Zur Vornahme von Correcturen ist die Maschine wie üblich mit einem Zeiger ausgerüstet. Ob die Maschine eine Spationirung gemäfs der Buchstabenbreite gewährt, läfst unsere Quelle nicht erkennen.

Mit Ausnahme der Papierwalze und der Tasten ist die Maschine aus Metall hergestellt, doch beträgt ihr Gewicht nur etwa $7^{k},5$, ist also geringer als das der *Bar-Lock*-Maschine. Im Ganzen kommen in der Maschine neun Federn zur Verwendung. Kurz zusammengefafst dürfte als Vortheil der *Yost*-Maschine zu nennen sein, dafs sie einen klaren, gleichstehenden Druck gibt und dafs sie sorgfältig gearbeitet ist, während als Nachtheil zu bezeichnen ist, dafs sie das Geschriebene nicht unmittelbar überblicken läfst und dafs sie zwischen den einzelnen Buchstaben ungleiche Räume herstellt. Die Maschine wird von der *Yost Writing Machine Co.* in Bridgeport (Conn., Nordamerika) fabrizirt, und von *Muir, Hawley und Mayo Co.* in New York, 343 Broadway, auf den Markt gebracht. *Kn.*

Getreide-Sackfüllwage.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Im Hafen von Marseille ist nach *Revue générale des Machines-outils*, 1889 Bd. 3 Nr. 5*S. 33, eine Getreidewage (vgl. *Reuther* 1888 269*309) gebräuchlich, welche an den Einschüttkästen von 5 bis 6^{cbm} Inhalt angebracht ist. Mit dieser Hebelwage wird das Getreide in Sackfüllungen abgewogen, wobei das Einfüllen bis auf 2 bis 300^{g} selbsthätig, die Nachfüllung aber mit der Hand bewerkstelligt wird, wobei zur Füllung eines Sackes kaum 1 Minute Zeit vergehen. In der Kastenvorderwand ist ein schräger Blechstutzen angeschraubt, welcher zwei mit Schieber verschliefsbare Mündungsöffnungen von 120 und 40^{mm} Breite besitzt (Fig. 14 bis 15), die auf eine Rinne *A* leiten und von denen der kleine Schieber O_1 nur durch Handhebel bethätigt werden kann, während der grofse Schieber *O* mit dem Hebelwerk der Wage in Verbindung steht.

Der eigentliche Wagehebel *R* ist nicht fest, sondern mittels eines Ringes an dem kurzen Arm des oberen Hebels *S* aufgehangen, welcher seinen festen Stützpunkt an dem Kastenwinkel findet. Wird nun dieser obere Hebel *S* mit dem Schiebegewicht *Q* auf eine Lastgröfse eingestellt, die um 2 bis 300^{g} geringer ist, als das vorgeschriebene Gewicht der Sackfüllung, so mufs sich derselbe drehen und den Aufhängepunkt des Wagehebels *R* um den gleichen Hubbetrag tieferstellen.

Da nun der grofse Schlufsschieber *O* an einem Winkelhebel *HGF* angelenkt ist, der Schlufsschieber selbst durch sein Eigengewicht niedergeht, so kann derselbe in der Hochstellung nur dadurch erhalten werden, dafs eine Schliefsstange *t t* mit ihrem Haken in einen entsprechenden Ansatz des oberen Hebels *S* einsetzt und dadurch die Linksdrehung des Winkelhebels verhindert, was nur in der Hochstellung des kleinen Hebelarmes von *S* erfolgen kann. Senkt sich daher dieser Hebelansatz in Folge der Sackbelastung, so wird die Schliefsstange frei und es tritt der Schieberschlufs selbsthätig ein, worauf die Nachfüllung bis auf das

richtige Gewicht in der vorbeschriebenen Weise mit der Hand durchgeführt wird. Das kleine Schiebegewicht *K* auf der Schliefsstange *t* dient zur Regelung der Nachfüllungsmenge und hat sonst keinen Einfluls auf die Abwägung, weil derselbe sich auf das Hebellager auflegt, sobald die Auslösung vor sich gegangen ist. *Pr.*

Neues über die Kraftvertheilung mittels Prefsluft.

Die Arbeiten *Riedler*'s und *Radinger*'s über die Pariser Druckluftanlage, welche auch in *D. p. J.*, 1889 273 *481.*492 eingehend gewürdigt wurden, haben in der Fachpresse die verschiedenartigste Behandlung erfahren. Während der gröfsere Theil der Fachpresse die Vortheile der Vertheilung von Druckluft für die Zwecke der Krafterzeugung unumwunden anerkannte und sich höchstens mit der Frage beschäftigte, ob man denn thatsächlich von einem *System Popp* sprechen dürfe und ob man nicht richtiger *System Meyerhofer* sagen müsse, lehnte sich ein kleiner Theil der Presse und zwar wohl ausschliefslich die elektrotechnische Fachpresse gegen die Zweckmäfsigkeit der Druckluftvertheilung überhaupt auf. Ganz besonders traten diese Beurtheilungen auf, als seitens der *Diskonto-Gesellschaft* in Berlin eine Actiengesellschaft mit einem Kapital von 30 Millionen Mark zur Anlage von Druckluftanlagen gegründet wurde (*Internationale Popp*'sche *Druckluft- und Elektricitäts-Gesellschaft* in Berlin) und die bestehenden Elektricitäts-Gesellschaften dadurch eine Concurrenz auch bezüglich ihres Absatzes an Strom zur Beleuchtung befürchten mufsten.

Im Allgemeinen ist die Zweckmäfsigkeit der Druckluftvertheilung lebhaft anerkannt und besonders auch die in Paris getroffenen technischen Einrichtungen sind als ausgezeichnet hingestellt. Eine sehr interessante Kennzeichnung der über die Druckluftvertheilung herrschenden Meinungen und Ausstellungen gibt *Riedler* in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1890 Heft 6.

Riedler hebt gegenüber dem Hinweise auf frühere Anlagen dieser Art zu Gunsten der Pariser Druckluftanlage hervor: die Centralisirung der Krafterzeugung und die Vorwärmung der Druckluft. Keine der bisherigen, auch der grofsartigsten, Druckluftanlagen machte von diesen wesentlichen Neuerungen richtigen Gebrauch; im Gegentheile arbeiteten selbst die gröfsten bisherigen Druckluftanlagen mit höchst unvollkommenen Maschinen für Lufterzeugung und noch unvollkommeneren für Luftverwerthung. Die wesentlichste Neuerung, die Vorwärmung der Druckluft, wurde bisher nur in technisch unvollkommenster Weise durchgeführt, und zwar wurde auf einigen Gruben nur die Eisbildung bekämpft durch Erhitzen des Auspuffrohres, Einspritzen von warmem Wasser in die Luftcylinder u. dgl. unvollkommene Einrichtungen. Selbst

dort, wo bisher die technischen Einrichtungen für Erzeugung und Ausnutzung der Druckluft für Bergbauzwecke am besten durchgeführt wurden, d. s. die Anlagen von *Cornet*, sind sie, mit den *Popp*'schen Einrichtungen verglichen, höchst unvollkommen und für den Grofsbetrieb durchaus nicht lebensfähig.

Für die praktische Durchführung der erwähnten Neuerungen, welche die Druckluft lebensfähig machten, mufs die Pariser Anlage als bahnbrechend angesehen werden; hieran ändert sich gar nichts, wenn nachher, wenn die Erfahrung vorliegt, gesagt wird, das sei nichts Neues. Das ist gerade das Kennzeichen des Einfachen und Zweckmäfsigen. Der in elektrotechnischen Journalen und auch von sehr vielen Elektrotechnikern ausgesprochene oder vermuthete Gegensatz zwischen Druckluft und Elektrotechnik besteht nach *Riedler*'s Ansicht nicht. In der ganzen Geschichte der Erfindungen ist kein Beispiel bekannt, dafs je eine grofsartige, weittragende Erfindung an die ausführende Technik in so hohem Mafse die Anforderung nach Kraftlieferung gestellt hätte, wie dies von Seiten der elektrischen Beleuchtung thatsächlich der Fall ist. In der elektrischen Beleuchtung liegt unzweifelhaft ein Hauptfeld der Elektrotechnik; dieses Hauptfeld ist aber undenkbar ohne die ausgiebigste Versorgung der Städte mit Kraft. Ob diese Kraftversorgung nun durch Centralstationen in unmittelbarer Nähe der Dynamomaschinen erfolgt oder durch andere Motoren, das ist, meiner Auffassung nach, im Zusammenhange mit der Elektrotechnik nur ein technisches Detail.

Jede technische Einrichtung, jede Neuerung, welche in Städten Betriebskraft in ausreichender Menge zur Verfügung stellt, mufs der Elektrotechnik hochwillkommen sein. Das *Popp*'sche Druckluftverfahren ist zu dieser Kraftversorgung und insbesondere auch für die Zwecke der Elektrotechnik unzweifelhaft in hohem Mafse geeignet und berufen. Es ist unerfindlich, wie hieraus ein Gegensatz abgeleitet werden kann, da die eigentlichen elektrotechnischen Einrichtungen durch das genannte Verfahren in nichts beeinträchtigt werden, im Gegentheil, im höchsten Mafse gefördert werden müssen. Dieser Auffassung nach kann es gar keine innigere Interessengemeinschaft geben, als sie naturgemäfs bestehen mufs zwischen Elektrotechnik und Kraftlieferung. Ein Gegensatz kann nur künstlich dadurch hervorgerufen werden, dafs Elektrotechnik, d. i. das eigentliche Fach, verwechselt wird mit elektrotechnischen Unternehmungen

Die „*Elektrotechnische Zeitschrift*“ veröffentlicht an der Spitze ihres ersten diesjährigen Heftes einen Aufsatz, der die ersten von *Riedler* bezieh. *Radinger* gegebenen Zahlen über die Nutzwirkung der Pariser Anlage stark kritisirt. *Riedler* gibt a. a. O. nun eine Vertheidigung seines Urtheils, aus welchem wir nur folgende besonders wichtige Punkte wiederbringen wollen.

Der Compressordruck ist in der „*Elektrotechnischen Zeitschrift*“ mit

7^{at}, der Druck in der Leitung mit 6^{at}, der Arbeitsdruck in der Stadt mit 4^{at} angegeben, und zwar in solcher Weise, daſs der Glaube erweckt wird, diese Pressungsunterschiede seien Verluste. Dies ist selbstverständlich nicht der Fall. Der Compressordruck ist nur deshalb in Paris höher als der Leitungsdruck, weil die Compressoren schlecht sind. Der Druckunterschied von 7 auf 6^{at} kann durch richtige Compressorbauart vermieden werden. Der Arbeitsdruck in der Stadt muſs nicht 4^{at} sein; er ist in Paris mit $4^{at},5$ gewählt, um die Steigerungsfähigkeit der Luftmaschinen zu ermöglichen. Es besteht kein Hindernifs, die Luftmaschinen in der Stadt mit beliebig höherer Luftpressung zu betreiben, einfach durch Aenderung der Belastung des Druckreglers.

Die „*Elektrotechnische Zeitschrift*“ gibt weiter die von Prof. *Radinger* durch seine Versuche festgestellten Zahlen für den Luftverbrauch der Luftmaschine an, und zwar: bei Betrieb mit kalter Luft 38^{cbm}, mit vorgewärmter Luft 22^{cbm}, mit vorgewärmter Luft bei Wassereinspritzung $14^{cbm},8$ für die gebremste Stundenpferdekraft der Luftmaschine; diese Zahlen entsprechen dem Gesammtwirkungsgrade von 22,6, 39 bezieh. 58 Proc. Nicht hervorgehoben wird hierbei, daſs diese Zahlen alle Verluste in sich schlieſsen, ausschlieſslich eines etwaigen Verlustes durch Undichtheit der Rohrleitung, alle übrigen Verluste aber sind inbegriffen, wie dies aus der Controle der Versuche erkenntlich ist. Zu diesen Versuchszahlen ist zu bemerken, daſs sie gewonnen wurden mit sehr unvollkommen ausgeführten Maschinen (alte Dampfmaschinenmodelle), die selbstverständlich einen höheren Luftverbrauch ergeben müssen, der ganz wesentlich ermäſsigt werden kann durch Verwendung besserer Maschinen.

Riedler hatte seither gemeinsam mit Prof. *Gutermuth* Gelegenheit, bessere Luftmaschinen in Bezug auf ihren Luftverbrauch zu erproben. Hierbei hat sich für Luftmaschinen von 2 bis 4 HP geringerer Luftverbrauch ergeben als bei den von *Radinger* untersuchten schlechten 10pferdigen Maschinen. Die *Radinger*'schen Ergebnisse bedeuten keineswegs die Grenze des Wirkungsgrades, welcher durch Luftmaschinen erreicht werden kann.

Die „*Elektrotechnische Zeitschrift*“ sagt, die Pariser Anlage arbeite „nach *Riedler*“ mit 2500 HP und leiste „nach *Radinger*“ $180\,000^{cbm}$ Luft. Hieraus wird gefolgert, daſs die für die Luftcompression aufzuwendende Arbeit um 20 Proc. gröſser sei, als angegeben. Nach dieser Ziffer wird der Wirkungsgrad der gesammten Anlage herunter von 58 Proc. auf 48,5, von 39 Proc. auf 32,8 und von 22,6 Proc. auf 19 Proc. gesetzt. Diese Berechnung stützt sich auf folgende Unterlagen:

Zunächst wird behauptet, die Undichtheit der Luftleitung betrage 7 Proc., und dementsprechend werden die erwähnten Wirkungsgrade weiter herunter auf 45 Proc., 30,5 und 17,7 Proc. herabgesetzt. Demgegenüber ist zu erwähnen, daſs für die Pariser Druckluftleitung durch

Versuche nachgewiesen ist, dafs eine nennenswerthe Undichtheit überhaupt nicht vorkommt, wenigstens durch ganze Procente nicht ausgedrückt werden kann.

Weiter kritisirt und verpönt der Aufsatz in der „*Elektrotechnischen Zeitschrift*“ die Vorwärmung der Druckluft nach dem *Popp*'schen System. Thatsachen werden hierbei gar nicht erwähnt, sondern nur der Umstand angeführt, dafs die Brennstoffkosten bei dieser Vorwärmung erhöht werden, wenn Gasheizung angewandt wird.

Bezüglich des Brennstoffaufwandes für die Wasserverdampfung bezieh. Vorwärmung wird der Koksverbrauch auf $^3/_{10}{}^k$ für 1 HP-Stunde angegeben. Bei den Dampfkesseln verbrauche man $^5/_{10}{}^k$ Koks für die Wasserverdampfung, folglich müfsten für die Beurtheilung des *Popp*'schen Verfahrens statt der (durch Versuche nachgewiesenen) $^3/_{10}{}^k$ $^6/_{10}{}^k$ Koks für die Vorwärmung der Luft gerechnet werden! Dafs die Wärmeübertragung im *Popp*'schen Vorwärmeofen ganz anders, bei anderen Temperaturunterschieden, anderer Wirkung der Heizflächen und der Wärmeübertragung erfolgt, als in einem Dampfkessel bei der Wasserverdampfung, ist hierbei unbeachtet gelassen. Die Wärmezuführung kann mit sehr geringem Brennstoffaufwande erfolgen und mufs in Folge der günstigen physikalischen Eigenschaften der Luft erfolgen.

Theoretisch steht nichts im Wege, die Vorwärmung der Druckluft so weit zu treiben, dafs für eine bestimmte Arbeitsleistung der Luftmaschinen gar keine Energie aus der Druckluftleitung gebraucht wird. Bis zur Heifsluftmaschine oder Dampfmaschine ist aber dann noch ein weiter Weg, der keine Vortheile bieten kann. Während die Druckluft selbst in diesem extremsten Falle noch immer den grofsen Vorzug bietet, dafs die Luftmaschine mit hoher Spannung arbeitet, können Heifsluftmaschinen bekanntlich nur mit niedriger Pressung arbeiten, sind in Folge dessen noch nie lebensfähig geworden, während andererseits die Druckluft als Kraftträger es ermöglicht, die Wärmezuführung mit viel niedrigeren Kosten zu bewirken, als dies im Wärmeprozesse der Dampfmaschine möglich ist.

Also selbst dann, wenn auf die extreme Ansicht eingegangen wird, bietet die Druckluft noch immer Vortheile, und zwar so grofse, dafs ihre Lebensfähigkeit in keiner Weise beeinträchtigt wird. Dafs aber die physikalischen und theoretischen Grundlagen der Druckluft bei mäfsiger Vorwärmung Vortheile ermöglichen, die bisher durch keine andere Uebertragungsart ausgenützt werden konnten, ist in der Kritik nicht weiter berührt.

Bessere 2pferdige Luftmotoren ergeben geringeren Luftverbrauch als die von *Radinger* untersuchten 10pferdigen Maschinen; technisch steht nichts im Wege, durch bessere Ausführung der Luftmaschinen als die in Paris verwendeten, für welche brauchbare Vorbilder bisher nicht vorlagen, den Luftverbrauch noch weiter herabzusetzen und den Wirkungs-

grad weit über die von *Radinger* gefundenen Zahlen zu erhöhen. Nach *Riedler* können Luftmaschinen mit Vorwärmung allein mit einem Luftverbrauche unter 15^{cbm} für die gebremste Pferdekraftstunde arbeiten mit einem Gesammtnutzeffecte über 60 Proc., wobei die weiter noch mögliche Verminderung des Luftverbrauches noch nicht berücksichtigt ist.

Zu den Angaben über die Rohrleitung und deren Kosten sagt *Riedler*, dafs der Umstand, dafs in Paris ein Theil der Rohrleitung in die Abzugskanäle eingebaut ist, hinsichtlich des Kostenpunktes vielfach mifsverständlich aufgefafst wird.

Bei der bestehenden Pariser Anlage ist ein erheblicher Theil der Rohrleitung nicht in die Kanäle eingebaut, sondern als gewöhnliche Erdleitung ausgeführt; die Kosten der letzteren sind nicht bedeutender, als die der Kanalleitung. Für die in diesem Jahre zur Ausführung gelangende 16000pferdige Centralanlage wird der gröfste Theil der Rohrleitung als Erdleitung mit geschweifsten Schmiedeeisenröhren ausgeführt. Es ist vielleicht erwünscht, diese Thatsache hervorzuheben, weil die Art der Ausführung der bisherigen Rohrleitung in Paris vielfach zu einseitiger Beurtheilung des Kostenpunktes Veranlassung gegeben hat.

Der Schlufs des Aufsatzes in der „*Elektrotechnischen Zeitschrift*“ spricht sich dahin aus, dafs der Luftbetrieb „sich wohl für die Zwecke des Uhrenbetriebes nützlich erweisen kann, für die Vertheilung motorischer Kraft wird er nicht in der Lage sein, mit dem elektrischen Betriebe zu concurriren“.

Demgegenüber wird bemerkt, dafs bisher die Verhältnisse umgekehrt liegen, dafs die Druckluft in Paris einen grofsen Kraftvertheilungsbetrieb seit zwei Jahren mit dem gröfsten Erfolge aufzuweisen hat, was bei der Elektricität bisher nicht bekannt ist. Es sind bisher nur elektrische Kraft*übertragungen* bekannt geworden, Kraft*vertheilungen* in grofsem Mafsstabe sind bisher unbekannt, und zwischen Kraftübertragung von einem Punkte zu einem zweiten und Kraftvertheilung von einem Punkte zu Hunderten von Verbrauchsstellen, bei ganz unregelmäfsigen Anforderungen an die Kraftlieferung, ist noch ein weiter Weg.

Interessant sind die durch verschiedene Veröffentlichungen bekannt werdenden weiteren Anwendungen der Druckluft in Paris.

Es sind Installationen für die verschiedensten Betriebe ausgeführt worden und zwar für Nähmaschinen 15, Stickmaschinen 3, Zuschneidemaschinen 25, Fleischhackmaschinen 8, Schleifsteine 11, Pressen und Druckmaschinen 37, Sägen und Fräsen 55, Drehbänke aller Art 70: aufserdem für Blechscheren, Kaffeemühlen, Kaffeebrenner, zahnärztliche Apparate u. s. w.

Am 1. Juli 1889 waren 401 Motoren mit zusammen 1837 HP und 1108^{kgm} im Betriebe, darunter 75 kleinste Motoren zu 6^{kgm} und 18 gröfste Motoren zu 50 HP: am meisten verbreitet sind die mittleren Motoren und zwar

58	zu	$^1/_2$ HP	
62	„	1 HP	
56	„	2 HP	
57	„	4 HP	zusammen
233	mittlere Motoren.		

Die Preise, welche heute in Paris gefordert werden — der Cubikmeter zu $1^1/_2$ Cent. gerechnet — sind für den Abnehmer folgende, und zwar bei:

1 Nähmaschinenmotor (von 6^{kgm}) $7^1/_2$ Cent. die Stunde; 1 Manneskraft (12^{kgm}) 12 Cent. die Stunde; 24^{kgm} 22 Cent., $^1/_2$ HP 30 Cent. die Stunde; 1 bis 2 HP 35, 2 bis 4 HP 30, 5 bis 10 HP 25, 10 und darüber 20 Cent. für die Stunde und Pferd.

Es werden aber auch Pauschalsummen für die Benutzung der comprimirten Luft gezahlt, und zwar für 3000 Arbeitsstunden im Jahr für Kräfte unter 1 HP 700 Francs für 1 HP; für Kräfte von 1 bis 10 HP 600 Francs, für Kräfte von 10 und darüber 500 Francs für 1 HP.

Für die Einspritzung von Wasser in die Luftmaschinen bezieh. zur Erhitzung des so hergestellten Treibmittels bringt *V. Popp* in Paris (*D. R. P. Kl. 46 Nr. 49092 vom 9. Dec. 1888) die in Fig. 16 und 17 Taf. 5 dargestellte Einrichtung in Vorschlag. Dieselbe verfolgt den Zweck, die Wirkung bezieh. die Leistungsfähigkeit comprimirter Luft dadurch zu erhöhen, dafs nach vorheriger Heizung der gepreften Luft mit derselben ein weiteres Fluidum vermischt wird, welches durch seine Spannkraft in Verbindung mit der Luftspannung einen sehr bedeutenden summarischen Druck herstellt. Dieses zusätzliche Fluidum ist vorzugsweise Wasserdampf, welcher sich aber erst in der Prefsluft selbst entwickelt, nachdem er unter Form von Wasserstaub in dieselbe eingespritzt worden ist. Zu diesem Zwecke wird das einzuspritzende Wasser vorher geheizt und die Prefsluft auf hohe Temperatur gebracht, wobei durch Einspritzen von Heifswasserstaub die Luft hygrometrisch gesättigt wird, die Feuchtigkeit aber sich durch den hohen Caloriengehalt der Prefsluft augenblicklich in überhitzten Dampf umbildet, wodurch also nicht allein eine hohe combinirte Spannung, sondern auch eine wirksamere Expansion für den Motor erzielt und auf die Organe desselben noch eine schmierende Wirkung ausgeübt wird.

Es sei *a* die Prefsluftleitung, welche von irgend einem Hauptpresser durch einen entsprechend wirkenden Druckregler mit Luft unter beständigem Druck beschickt wird und mittels des Ventils *b* den Motor ebenfalls unter beständigem Drucke speist, indem sich das Ventil je nach dem mehr oder weniger grofsen Kraftaufwande bezieh. schnellen Gang des Motors mehr oder weniger öffnet oder schliefst. Das einzuspritzende Wasser ist in dem mit Wasserstandszeiger *e* ausgestatteten Reservoir *d* enthalten und befindet sich letzteres durch seine Rohrverbindung *f* unter demselben beständigen Drucke wie Rohr *a*, indem

Rohr *f* vor dem Ventil *b* in dasselbe einmündet. Das Reservoir ist mit einem Schraubenverschlusse versehen, welcher durch einen Aufsatz ersetzt werden kann, behufs Verbindung mit dem Druckrohre einer kleinen Pumpe, deren Wirkung und Bestimmung später erklärt wird. Reservoir *d* ist mit dem zum Heizen der Prefsluft bestimmten Ofen durch ein Rohr *m* verbunden. Der Heizofen nimmt die Prefsluft auf, ehe dieselbe in den Motor eintritt, und sie gelangt durch ein Rohr *1* in eine innere Kanalisation oder einen Durchgangskreis, welcher mit lothrechten Fängen ausgestattet ist, so dafs die Luft den ganzen Weg im Ofen abwechselnd von oben nach unten und von unten nach oben zurücklegen mufs, um durch das Speiserohr *3* nach dem Motor abzugehen. Die Hitze der Hülle *4*, welche besagte Fänge einschliefst, sowie diejenige der nach dem Kamin abziehenden Verbrennungsgase wird zum Heizen des Spritzwassers im Reservoir *d* benutzt. Zu diesem Zwecke ist zwischen der Hülle *4* und dem äufseren Mantel *5* des Ofens ein Schlangenrohr *6* angeordnet, dessen Durchmesser und Länge nach der dem Wasser am vortheilhaftesten zu gebenden Temperatur berechnet ist.

Das Wasser im Reservoir *d* wird in das Schlangenrohr getrieben durch den Druckunterschied, welcher zwischen dem beständigen Drucke im Rohre *a* vor dem Ventil *b* und dem wechselnden Drucke hinter Ventil *b* im Rohre *1* herrscht, und folgt hieraus, dafs das Wasser mit um so mehr Kraft in das Schlangenrohr eintritt, als die Druckverschiedenheit gröfser ist.

Die dadurch im Schlangenrohre geheizte Flüssigkeit ist am Ende desselben durch Rohr *g* in ein kleines gepanzertes Gefäfs *i* mit sichtbarem Ausflusse gedrückt und tritt aus demselben die heifse Flüssigkeit durch ein kleines Injections- bezieh. Zerstäubungsrohr *j* in das nach dem Ofen führende Prefsluftspeiserohr *1*, wo die zerstäubte Flüssigkeit bei *k* von der Prefsluft mitgenommen und letztere vor ihrem Eintritte in den Ofen hygrometrisch gesättigt wird. Im Inneren des Ofens verwandelt sich die Feuchtigkeit durch die hohe Temperatur sofort in überhitzten Dampf, wodurch dann die Spannung bedeutend erhöht und der Luftverbrauch bedeutend vermindert wird.

Durch den Umstand, dafs der Druckunterschied, welcher das Wasser in das Schlangenrohr treibt, veränderlich ist, indem der Druck an der einen Seite stets beständig und an der anderen unbeständig ist, ist auch die Wassereinspritzung veränderlich, so dafs sich also dieselbe selbsthätig regulirt.

Ungeachtet dessen kommt aber noch eine besondere Construction zur Anwendung, mittels welcher die Regulirung so genau ist, dafs nur die eben erforderliche Quantität Flüssigkeit, welche genau der im Motor verbrauchten Luftmenge proportional ist, mitgerissen wird.

Der Hebel *n*, welcher einen wesentlichen Theil des Ventils bildet und mit dem Gewichte *o* belastet ist, wird nach *p* verlängert. Der

Hebel *p* ist an den senkrechten Hebel *q* gelenkt, welcher seinerseits an das Ende eines Hebels *r* gelenkt ist, wobei letzterer an dem in das Rohr eingeschalteten Hahn *s* befestigt ist. Hieraus folgt, dafs, wenn sich das Ventil *b* zum Durchlafs einer gröfseren Menge Druckluft hebt, der Hebel *r* den Hahn *s* öffnet, wodurch eine gröfsere Menge Wasser in das Schlangenrohr eintritt.

Ein vor dem Ventil *b* auf Rohr *a* angebrachtes Manometer bezeichnet den beständigen Druck, während ein Manometer und ein Thermometer hinter dem Ventil auf Rohr *1* den Druck und die Temperatur der mit Wasser vermischten Prefsluft anzeigen. Reservoir *d* ist ebenfalls mit einem Manometer ausgestattet, welches stets mit dem auf Rohr *a* übereinstimmend sein mufs, und endlich bezeichnet ein Thermometer auf Rohr *3*, welches das Gemisch von comprimirter Luft und Dampf nach dem Motor leitet, die Temperatur des Gemisches.

Um die beschriebene Anordnung vollständig zu machen, ist es erforderlich, dafs das Wasser im Reservoir *d* während des Vorganges erneuert werden kann, ohne dadurch die verschiedenen Arbeiten zu beeinträchtigen. Zu diesem Zwecke taucht das Entweichungsrohr des Motors in ein mit Wasser gefülltes Gefäfs, so dafs der mit der comprimirten Luft vermischte Dampf nach ausgeübter Wirkung sich in diesem Gefäfse condensirt, wobei eine vorhin erwähnte kleine Pumpe das eingespritzte Wasser wieder an Reservoir *d* abgibt, so dafs also stets dasselbe Wasser zum Einspritzen benutzt wird und nur der absolut verdampfte Theil ersetzt werden mufs.

G. Richards' Fräsemaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Unter den neueren Fräsemaschinen ist die von *G. Richards und Co.* in Broadheath bei Manchester bemerkenswerth. Dieselbe ist nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 49 * S. 1, in der Bauweise der amerikanischen Drehmaschinen (vgl. *Niles*, 1886 **261** * 67) gebaut und aus einem stehenden Gerüste, welches auf einer Querwange aufgestellt ist und auf welcher ein in jeder Beziehung selbsthätig schaltender Tisch liegt, zusammengesetzt, während das Fräsewerkzeug in einem in der Höhenrichtung stellbaren Querbalken festgelagert läuft. Der Betrieb derselben ist mittels eines über Leitrollen laufenden Riemens bewerkstelligt, welcher durch ein Schneckentriebwerk die in einem geschlossenen Gehäuse des Querbalkens laufende kurze Fräsespindel bethätigt.

Die Schaltbewegung für die Kreuzverschiebung der Tischschlitten, sowie für die selbsthätige Kreisung des Dreh- und Aufspanntisches ist unmittelbar von der Hauptbetriebswelle abgeleitet, von welcher auch die Verstellung des Querbalkens mit Kraftbetrieb besorgt wird, wozu

das auf die beiden Hängespindeln der Standgerüste wirkende Nebenriementriebwerk vorgesehen ist.

Die Bauweise dieser in Fig. 1 bis 8 Taf. 6 dargestellten interessanten Maschine wird im Folgenden in knapper Form geschildert, wobei einzelne Angaben über die räumlichen Abmessungen nicht unerwünscht sein dürften.

Die Querwange (Nr. *1*), deren Formquerschnitt aus Fig. 2 ersichtlich ist, hat 610^{mm} obere Breite und besitzt eine Schräg- und eine Winkelleiste für die Schlittenführung. Die Standgerüste (*2* und *3*) haben bei 1980^{mm} Mittelentfernung eine obere 254^{mm} hohe etwas ausgebogene Querverbindung (*5*) von ⊏-förmigem Querschnitte, an welcher der Querbalken frei vorbeigeht. An der Gerüstführung gleitet der hohlkastenförmige Querbalken (*4*), an Schraubenspindeln hängend, durch das Schneckentriebwerk (*8*) verschiebbar und ist mittels vier $1^1/_4$zölligen Kopfschrauben sicher zu stellen (Fig. 1 bis 3 und 8).

Im Längenmittel des Querbalkens ist ferner in einer kapselförmigen Erweiterung desselben die Fräsespindel *C* gelagert und durch die Welle *B* mittels des Schneckentriebwerkes *J*, *L* (Fig. 8) vermöge der am Querbalken angeordneten Riemenscheiben (Fig. 1 bis 3) betrieben.

Der grofse Lauf der an der Wangenseite angeordneten Stufenscheibe, sowie die am Kopfende des Ständers vorgesehene feste Scheibe *E* in Verbindung mit den beiden früher erwähnten Riemenscheiben am stellbaren Querbalken bilden ein Riementriebwerk mit gleichbleibender Riemenspannung. Doch dient die durch die Wange gehende Welle, an deren einem freien Ende die Hauptstufenscheibe (Fig. 1) aufgekeilt ist, nur für die Schaltung des Supporttisches, indem am anderen Ende eine Reibungsscheibe (*32*) die winkelrecht dazu stehende und verstellbare Scheibe (*19*) treibt (Fig. 4 und 6).

Durch einen Bügel (*20*), welcher das auf eine Standspindel (*22*) aufzuschraubende Handrad (*21*) mit der Reibungsscheibe (*19*) lagerartig verbindet, kann die gegensätzliche Verschiebung zur Scheibe (*32*) auf der Keilnuthwelle derart vorgenommen werden, dafs damit Richtung und Gröfse der Schaltung innerhalb der gegebenen Grenzen beliebig abgeändert werden kann.

Die in den Lagerarmen (*16*) und (*17*) lagernde Keilnuthwelle trägt am rechten Ende (Fig. 4 und 6) eine Fest- und Losscheibe (*18*) für die Hochstellung des Querbalkens (*4*) mittels Kraftbetrieb, wozu noch die beiden Riemenscheiben (*33*) und das Kuppelungshandrad (*61*) gehören (Fig. 1).

Am linken Ende treibt das Schneckentriebwerk (*22*) eine Steuerwelle *O* (Fig. 1 und 4 bis 7), welche im Bett gelagert ist und von der mittels Winkelräder (*23*) und Querwelle *P* (*24*) sämmtliche im verdeckten Schlittenschild angeordneten Räderwerke bethätigt werden. Die Querwelle *P* (Fig. 1) treibt die Zwischenräder *Q* (*37* und *38*) (Fig. 7)

das Rad (*38*) steht im Eingriffe mit den Stirnrädern von *V* und *R*, welche mittels Griffhebel (*33*, *33*) abwechselnd aus- und eingerückt werden, so zwar, dafs durch *R* und Spindelmutter (*27*) eine Verschiebung des oberen Schlittentisches (*12*), durch *V* aber vermöge des kreisenden Schraubenrades (*47*) und des Mutterrades (*48*) (Fig. 2) eine Verstellung des unteren Hauptschlittens durch Vermittelung der Standspindel *W*, welche bei Handverstellung des Unterschlittens mit dem Griffrade (*52*) betrieben werden kann, erfolgt.

Dieses Spindeltriebwerk ist in Fig. 1 als selbständige Nebenzeichnung des Hauptsupportes und zwar an dessen linker Seite dargestellt, was hier, um Mifsverständnissen vorzubeugen, bemerkt werden mufs [Unterschlitten (*14*), Schraubenrad (*47*), Mutterrad (*48*), wie schon früher bemerkt].

Vom Rade *R* wird das Rad *S* mit derselben Welle in ausrückbare Verbindung gebracht und damit an der Schlittenhinterseite die Räder (*43* und *42*) bezieh. eine Keilnuthwelle *T* (Fig. 4 bis 6) getrieben, an welcher die Schnecke *U* sitzt. Diese greift in das Schneckenrad (*11*) des Drehtisches (*12*) und ruft eine selbsthätige Kreisbewegung derselben hervor.

Hiernach können die Supporttheile selbsthätig und gleichzeitig längs und quer bewegt und der Drehtisch gedreht werden. *Pr.*

Neue Gasmaschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 60 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 4 und 7.

Derselbe Erfinder hat auch die in Fig. 9 Taf. 4 dargestellte Gasmaschine (D. R. P. Nr. 49152 vom 2. September 1888) angegeben, bei welcher im Arbeitscylinder zwei in einander laufende Kolben thätig sind. Die Maschine arbeitet im Viertakt.

Der gröfsere Kolben *b* bildet einen Cylinder, in welchem der Kolben *a* läuft. Dem letzteren Kolben *a* ist die Saug- und Verdichtungsarbeit zugetheilt, während der Cylinderkolben *b* im Hauptcylinder sich bewegt, die Expansions- und Ausblasearbeit verrichtend. Die Querschnitte beider Kolben verhalten sich zu einander, wie die Differenz zwischen Saug- und Expansionsraum, so dafs die Ausnutzung der Expansion jeder beliebigen Wahl anheimgestellt ist. Demzufolge arbeiten die beiden Kolben abwechselungsweise, und hat stets einer den anderen beim nächstfolgenden Hub abzulösen.

Der Cylinder des Kolbens *b* ist möglichst leicht und läuft in dem mit Luftlöchern versehenen Halsring *i*; den eigentlichen Kolben *b* bildet ein auf diesen Cylinder gezogener Ring oder Schuh, in dessen Wänden sich die Dichtungsringe befinden. Dieser Schuh hat einen offenen Boden,

damit der durch Kolbenstange *k* und Hebel *h* mit der Kurbelstange verbundene Kolben *a* die Mischung einzusaugen vermag und sich in der tiefsten Stellung, was besonders zu berücksichtigen, auf den Boden des Kolbens *b* aufsetzt, durch welch letzteres Mittel der Kolbenwechsel erreicht wird.

Vorausgesetzt, die Ausblasearbeit ist eben beendigt, oder, wie es durch das letztere bedingt, der Raum *q* ist ohne Spannung, dann wird der Cylinderkolben *b*, welcher weder mit dem Kolben *a*, noch mit der Kurbel in direkter Verbindung steht, vermöge seiner Schwere und beanspruchten Reibung von selbst in seiner tiefsten Stellung verbleiben. Deshalb wird Kolben *a*, bei Ingangsetzung der Maschine, ohne den Kolben *b* in seiner Ruhe zu stören, seinen Aufhub verrichten und eine Ladung durch das Saugeventil einsaugen. Nachdem der Saughub beendet und die Mischung in den Cylinder *b* eingesaugt ist, verdichtet Kolben *a* durch seinen Rückhub die eingesaugte Mischung, indem er diese aus dem Cylinder *b* verdrängt, in den Verdichtungsraum *q* drückt und mit Beendigung dieses Hubes sich auf den Bodenrand des Kolbens *b* aufsetzt. Sind beide Kolben an dieser Stelle auf einander geschliffen oder sonstwie gedichtet, so bilden nun beide Kolben zusammen gleichsam einen Kolben. Nach erfolgter Explosion empfängt Kolben *b* die hierdurch erzeugte Kraft, wird dadurch vorgetrieben und gibt, weil er an Kolben *a* anliegt, die Kraft an die Kurbelachse ab, bis der Hub vollendet ist. Nach Eröffnung des durch Spiralfeder angedrückten Auslafsventils findet der Rückschub in gleicher Weise wie der Vorschub statt, indem noch beide Kolben an einander geschlossen ein Ganzes bilden und durch Vermittelung des Kolbens *a* von der Kurbel zurückgedrückt werden, bis die Abgase ausgetrieben, der Hub beendigt und die Kolben in ihrer tiefsten Stellung angelangt sind. Der Einzelgang des Kolbens *a* wird durch die Schwere des anderen Kolbens *b*, und der gemeinschaftliche Gang beider Kolben theils durch den erzeugten Verdichtungs- bezieh. Explosionsdruck theils durch genauen Anschlufs des Kolbens *b* an *a* bedingt.

Der Saughub ergibt bei keiner Gangart irgend welchen Anstand; kommt aber Kolben *a* auf seinem Rückwege zur Compression, so dafs im Raume *q* Spannung eintritt, so wird Kolben *b* durch diese Spannung dem Kolben *a* entgegengeschoben. Allerdings wird sich dennoch die Compression ordnungsgemäfs vollziehen, allein der auffallende Schlag beider Kolben gegen einander ist zu vermeiden, welcher am sichersten durch Festhalten des Kolbens *b* während der Compression verhindert wird. Hierzu eignet sich eine Federklinke, welche in einen am Kolben *b* angebrachten Knaggen in seiner tiefsten Stellung einschnappt, diesen festhält und nach vollzogener Compression sofort durch einen Hebel von der Steuerwelle wieder gelöst wird, um den Kolben *b* für den Expansionshub freizugeben. Den gleichen Dienst versieht auch Hebel *o*, welcher mit dem Cylinderkolben durch ein Glied verbunden ist und

zwischen dem mit der Kurbel verbundenen Hebel *h* schwingt, zu welchem Zwecke letzterer gegabelt oder aus zwei gleichen Seitenstücken zusammengesetzt ist. Dieser Hebel *o* ist so gelagert, dafs dessen Bogenschiene *m*, wenn Kolben *b* sich in seiner tiefsten Stellung befindet, centrisch mit dem Schwingungspunkte *o* des Hebels *h* zusammenfällt, so dafs die Rolle oder besser ein Schleifbacken *r* am Hebel *h* die Schiene *m* tangirt. Rolle oder Backen *r* läuft demnach schon beim Saughub des Kolbens *a* über die Schiene *m*, um beim Rück- oder Compressionshube zur bestimmten Wirkung zu gelangen, indem sie die Schiene *m*, mithin Hebel *o* und Kolben *b* in ihrer Anfangsstellung festhält, bis der Hub endet und die Rolle *r* von der Schiene *m* abläuft, gleichzeitig aber auch Kolben *a* am Bodenrande des Cylinderkolbens anliegt und der Expansionshub ungehindert hierauf erfolgt. Bei dem nun folgenden gemeinsamen Doppelhube der beiden Kolben eilt Schiene *m* der Rolle *r* vor. Die zweite zu verhütende Störung kommt der beseitigten ziemlich gleich und besteht darin, dafs, wenn beim gemeinsamen Rückhube der beiden Kolben der Kolben *a* in Verzögerung tritt, der Kolben *b* vermöge seiner Trägheit dann nicht mehr an *a* angeschlossen bleibt, sondern demselben vorauseilt und seinen Lauf durch einen Stofs am Cylinderdeckel hemmt.

Den hierzu benöthigten Hilfstheil bildet der Zahn *t* an der Kolbenstange *k*, der in Folge der pendelnden Bewegung, welche die Kolbenstange durch die Schwingungen des Hebels *h* erleidet, in die am Cylinder *b* befestigten Klinke *l* ein- und austritt, vorausgesetzt, dafs Kolben *a* am Boden des Kolbens *b* aufsitzt. Der Bolzen der Kolbenstange *k* schwingt ungleichschenkelig, so dafs der Schwingungsbogen nach links sich unter die geometrische Cylinderachse neigt, nach rechts bis zur Achse schwingt, weshalb der Zahn *t* den ganzen Hub über im Eingriffe der Klinke bleibt, wenn er auch nicht sogleich im Anfange des Hubes eingreift. Der Spielraum zwischen Zahn *t* und Klinke *l* ist, wenn beide Kolben ihre tiefste Stellung einnehmen, so knapp als möglich zu halten, so dafs, wenn Kolben *a* einzeln seinen Hub macht, dieser Zahn *t* die Klinke *l* gerade noch unberührt läfst und nicht eintritt. Beim gemeinschaftlichen Aufhub beider Kolben wird dann um so früher nach Hubwechsel der Zahn *t* in die Klinke *l* eingreifen und darin verbleiben, bis durch den Rückweg die gleiche Stelle wieder erreicht wird und der Zahn austritt. Da nun durch diese Vorrichtung die beiden Kolben an einander gefesselt werden, so ist ersichtlich, dafs Kolben *b* fast bis ans Hubende an *a* angeschlossen bleibt, wo seine Trägheit erlahmt ist und er gleich wie der Kolben *a* zur Ruhe, bezieh. nicht über das Hubende hinaus gelangen kann. Beim hierauf folgenden Einzelgange des Kolbens *a* kann der Zahn *t* nicht zum Eingriffe gelangen, indem kein Druck den Kolben *b* hebt, sondern derselbe in Ruhe bleibt, folglich Zahn *t* auch nicht eingreift.

Die Reihenfolge des Kolbenwechsels wird unterbrochen, sobald sich nach dem Saughub Compression nicht einstellt oder die Explosion nicht erfolgt, Kolben *b* sich also nicht hebt und wie bei jedem Saughub in Ruhe verharrt. Dies tritt ein, wenn sich das Auslafsventil *e* nicht schliefst bezieh. vom letzterfolgten Ausblasen her offen bleibt. Kolben *a* wird dann fortgesetzt so lange seinen Einzelgang ohne jede Arbeit verrichten, bis sich das Auslafsventil wieder rechtzeitig schliefst und Kolben *a* dadurch wieder regelmäfsig die ihm übertragene Arbeit fortsetzt. Findet dieser Vorgang bei der Maschine die geeignete Anwendung, so ist dadurch die Regulirung der Maschine verwirklicht.

Zur Regulirung der Ladung wird ein Hilfskolben in der Gasmaschine von *Ch. White und A. Middleton* in Baltimore (D. R. P. Nr. 50207 vom 10. Juli 1889) angewendet. Die Maschine ist in Fig. 10 dargestellt.

In dem Cylinder *B* ist ein dicht laufender Kolben *C* vorgesehen; der Kolben hat einen geflanschten vorderen Theil, welcher ein langes Auflager an die Cylinderwände sichert, ohne das Gewicht des Kolbens wesentlich zu vergröfsern. An dem hinteren Theil des Kolbens ist ein ähnlicher Flansch vorgesehen, der nicht ganz so lang wie der vordere ist. Eine Kolbenstange *D* mit kugelförmigem Ende hat ihr Lager ungefähr in der Mitte des Kolbens und liegt gegen den Sitz *e* an; ein Kragen *f*, dessen innerer Umfang dem Kugelende der Kolbenstange entsprechend ausgehöhlt ist, pafst in die Oeffnung des Kolbens, um das kugelige Ende der Kolbenstange einführen zu können. Der äufsere Theil des inneren Kragenumfangs *f* ist abgeschrägt, um die nothwendige Bewegung der Kolbenstange zu gestalten, da dieselbe verschiedene Winkel bei ihrer Hin- und Herbewegung aus Anlafs des Umlaufs der Kurbelwelle einnimmt. Das vordere Ende des Cylinders ist offen, während das hintere Ende durch einen Kopf *g* geschlossen ist, der fest angebolzt und mit einem hohlen Ansatz *h* versehen ist; dieser nimmt eine Spindel *i* auf, welche zwischen einem um 1 schwingenden Hebel und einem Hilfskolben *E* in dem Cylinder liegt. Dieser Kolben *E* dichtet ebenfalls im Cylinder und wird von dem Hauptkolben *C* mittels eines Bolzens *l* getrennt, der auf der hinteren Seite in der Mitte des Kolbens *C* stellbar gehalten wird. Er besitzt hinten einen schrägen Theil, der gegen einen entsprechenden Sitz anliegt, welcher in der Nabe des Hilfskolbens *E* angebracht ist.

Während der Kolben *C* die Bewegung des Kolbens *E* nicht controlirt, regelt und begrenzt er die Entfernung zwischen beiden. Diese Entfernung kann durch Verstellen des Bolzens *l* verändert werden.

Der Raum zwischen den beiden Kolben bildet die Explosionskammer. Das Gas wird nach dem Cylinder durch den Kopf oder Deckel *g* hinter den Kolben bei *E* durch ein Rohr geleitet, das mit einem Behälter für Gas oder einer anderen zur Verwendung kommenden Explosivmischung in Verbindung steht und ein Rückschlagventil erhält. Der Kolben *E*

ist mit Löchern versehen, die von hinten nach vorn durchgehen und durch Ventile *o* abgeschlossen werden, die gewöhnlich den Durchtritt des Gemisches nach der Explosionskammer verhindern. Der Hebel *k* ist bei *1* an dem Maschinengestell um einen Zapfen drehbar angeordnet. Um den Zapfen *3* drehbar ist mit dem Hebel eine Stange *2* verbunden, die am anderen Ende eine Feder *4* aufnimmt; letztere wird zwischen dem Anschlag *5*, der gegen das Maschinengestell anliegt, und einer Regulirschraube *6* gespannt gehalten. Dieses Ende der Stange *2* wird mittels einer Kette *7* getragen. Die Spannung der Feder *4* kann durch die Schraube *6* geregelt werden. Die Stange *k* steht also unter der Wirkung der Feder *4*. Das obere Ende der Stange *k* geht durch einen Schlitz in dem Ansatz *h* des Kopfes und ist mit einem abgerundeten Kopf versehen, der in eine entsprechende Aussparung eines Gleitblockes *p* pafst, welcher in dem Ansatz *h* hin und her läuft und mit der Spindel *i* verbunden ist, so dafs durch die Bewegung des Hebels *k* die Spindel *i* unter Druck gesetzt wird. Da das Ende dieser Spindel mitten an die Hinterfläche des Kolbens *E* angreift, wird der Kolben in gleicher Weise unter Druck gesetzt und erhält das Bestreben, nach vorn oder gegen das offene Ende des Cylinders hin zu gehen, je nachdem die Bewegung nach dieser Richtung durch die Bewegung des Kolbens *C* beim Vorgange stattfinden kann.

Zur Zündung der Ladung in der Explosionskammer wird ein Brenner *r* vorgesehen, der an der Mündung eines Rohres *s* liegt; dieses läuft in einen Abzug aus. Durch den wagerechten Theil dieses Rohres reicht ein Rohr *t*, welches durch den Mantel des Cylinders nach dem oberen Theil einer wagerechten Aussparung hindurchgeht, die einen Schieber trägt. In Richtung mit der Oeffnung des Rohres *t* ist eine Oeffnung nach dem Innern des Cylinders hergestellt. Der Schieber *u* schliefst gewöhnlich diese Oeffnung mittels einer Feder *8*. Das Rohr *t* reicht ganz durch das Rohr *s* hindurch und hat eine erweiterte kugelförmige Kammer am oberen Ende. Wenn das Rohr *t* durch die Flamme des Brenners *r* heifs wird und der Schieber *u* offen ist, so geht etwas von dem unter Druck stehenden Gemisch aus der Explosionskammer nach dem Rohr *t* und durch dieses Rohr nach der Kammer auf der anderen Seite in Richtung des Brenners; sobald das Gemisch mit dem heifsen Rohr in Berührung kommt, findet eine Zündung und darauf eine Explosion statt, die infolge der Lage der Oeffnung gegen das Rohr *t* nach der Mitte der Explosionskammer gerichtet ist und eine Explosion erzeugt, die durch die Zündung des Gemisches in der Mitte eine gleichmäfsig wirkende Expansionskraft erzeugt. Es hat sich gezeigt, dafs durch Fortsetzung des Rohres *t* durch das Rohr *s* jeder Schlag verhindert und jede Rotationswirkung ausgeschlossen wird, da der erste Strom von Explosionsgemisch durch das Rohr *t* nicht direkt abgeschnitten wird, vielmehr etwas davon nach der Kammer am Ende des Rohres gehen kann.

Steht die Kurbelwelle in der Todtpunktlage, so befindet sich eine Ladung des Gemisches innerhalb der Explosionskammer zwischen den Kolben *C* und *E*; diese Ladung ist bei der Bewegung des Kolbens *C* nach hinten verdichtet und der Schieber *u* dadurch zurückgezogen worden, dafs die Fläche des Kolbens *E* in Berührung mit den Nasen *q* des Schiebers gekommen ist, sobald der Kolben *E* an die hintere Grenze seiner Bewegung gebracht worden ist. Die Ladung wird auf diese Weise gezündet, und die Explosion schafft eine Expansivkraft, welche den Kolben *C* mit einer Geschwindigkeit vortreibt, die ausschliefslich durch die von der Maschine zu leistende Arbeit geregelt wird. Diese Expansivkraft ist auch Veranlassung, dafs der Hilfskolben fest an den Cylinderdeckel gedrückt wird, da sie gröfser ist als die durch die Feder *4* ausgeübte Kraft. Der Kolben *C* geht unter der Wirkung der Expansivkraft weiter vor, bis er den Auspuff *10* erreicht und freilegt, der nach einem geeigneten Abzug führt. In dem Augenblicke, wo der Auspuff nach dem Innern des Cylinders freigelegt ist, wird ein Kanal für das entzündete Gemisch gebildet, der Druck auf den Hilfskolben hört auf, und die Feder *4* drückt durch den langen Arm, welcher durch den Hebel *k* gebildet wird, den Kolben schnell nach vorn, wobei eine Menge verbrauchter Gase ausgetrieben wird, die gleich dem Betrage an frischem Gasgemisch ist, das hinter den Kolben durch das Rückschlagventil zugelassen wird. Während der Kanal offen bleibt, kann sich der Hilfskolben bewegen. Das Mafs dieser Bewegung, und in Folge dessen der Betrag der eingelassenen Ladung, wird durch die Bewegung des Hauptkolbens geregelt. Um den Austritt der entzündeten Gase in den Maschinenraum zu verhindern, wird der Auspuff *10* derart gelegt, dafs er niemals gegen das offene Ende des Cylinders freigelegt wird. Sobald der Kolben *E* vorgeht, werden seine Ventile durch die Bewegung des Kolbens gegen den Inhalt des Cylinders geschlossen gehalten und es tritt in die Kammer hinter den Kolben *E* eine frische Ladung, wobei das Rückschlagventil gehoben wird. Sobald der Kolben *C* seinen Hub nach rückwärts beginnt und den Auspuff geschlossen hat, wird die Bewegung des Kolbens *E* allmählich durch die Verdichtung der zwischen den beiden Kolben noch zurückgebliebenen Verbrennungsrückstände angehalten; dieses Gemisch dient als ein Kissen zwischen beiden und verhindert jeden Schlag. Diese Verdichtung nimmt zu, bis der Bolzen *l* in Berührung mit der Fläche des Kolbens *E* kommt. Da die Bewegung des Kolbens *C* nach hinten fortgesetzt wird, so wird der Kolben *E* zurückgedrückt, und die neue Ladung, welche dahinter gelagert ist, geht durch das Ventil in diesem Kolben nach dem Raum zwischen den Kolben *E* und *C*, wobei der Auslafs für das Gemisch durch das Zuführungsrohr in Folge Niederfallens des Rückschlagventils abgeschnitten wird. Die neue Ladung wird deshalb verdichtet, ehe der Kolben *C* die Grenze seines Hubes nach rückwärts erreicht hat, und wenn diese Grenze erreicht ist

und ein anderer Antrieb eintreten kann, wird der Schieber *u*, welcher sich unter der Wirkung der Feder selbsthätig schliefst, sobald der Kolben *E* seine Bewegung nach vorwärts beginnt, wiederum zurückgezogen, und es folgt eine weitere Explosion.

Der Hilfskolben *E* dient danach als Regulator und ist selbsthätig in seiner Arbeitsweise. Da der Kolben *E* durch seine Feder erst bewegt wird, nachdem der Auspuff geöffnet ist, so ist ersichtlich, dafs seine ganze Bewegung stattfindet, während der Auspuff offen ist; denn sobald dieses Ende geschlossen ist, verhindert die Verdichtung zwischen den beiden Kolben wirksam jedes weitere Vorgehen des Hilfskolbens. Daraus folgt, dafs, da der Raum zwischen dem Deckel des Cylinders und der Fläche des Kolbens *E* die Menge des Gemisches für die nächste Füllung mifst, die Geschwindigkeit der Bewegung des Hauptkolbens beim Schliefsen der Auspufföffnung (die durch die geleistete Arbeit geregelt wird) die Kraft der nächsten Explosion dadurch regulirt, dafs sie den Hilfskolben ein gröfseres oder kleineres Stück nach vorn gehen läfst. Wenn darnach die erste Füllung für die Arbeitsleistung der Maschine zu grofs war, wird der Hauptkolben eine schnellere Bewegung erhalten und den Auspuff in kürzerer Zeit schliefsen, d. h. die Bewegung des Kolbens *E* begrenzen und dadurch den Betrag der nächsten Füllung verringern. Wenn andererseits die erste Füllung kaum ausreichend war, die Arbeit zu leisten, dann wird die Bewegung des Kolbens *C* so langsam, dafs der Kolben *E* um ein gröfseres Stück nach vorn gehen kann und die nächste Füllung und die entwickelte Kraft gröfser wird.

Um die Regulirwirkung dieses Hilfskolbens beobachten zu können, ist eine Scala auf einer oder beiden Seiten des Ansatzes *h* vorgesehen, um die Spannung der Feder derart zu regeln, dafs die Bewegung des Hebels *k* auf den Nullpunkt eine Ladung ergibt, die ausreicht, die Reibung der Maschine zu überwinden, während die Bewegung dieses Hebels nach den verschiedenen Punkten der Scala die Anzahl Pferdestärken oder einen Bruchtheil derselben anzeigt, welche die Maschine leistet.

Diese Maschine kann durch einen Mann angelassen werden, der den Hebel *k* an dem Griff *10* fafst und ihn zurückzieht; hierdurch wird der Kolben *E* bewegt und die Füllung begrenzt.

Eine dreicylindrige Gasmaschine von *E. Fürst* in Nantes, Frankreich (D. R. P. Nr. 49379 vom 19. Februar 1889) ist in Fig. 11 bis 13 Taf. 4 dargestellt.

Die drei Kolben wirken auf eine gemeinsame Kurbel nahezu fortwährend ein, so dafs das Gewicht des Schwungrades verringert und eine leichte, besonders für Fahrzeuge geeignete Maschine hergestellt werden kann. Bei diesem Gasmotor ist ein Cylinder von dem anderen abhängig, indem jede Explosion aufser der verwerthbaren Arbeit noch jene Arbeit liefert, welche zum Bewegen des Kolbens in jenem Cylinder

erforderlich ist, wo die nächste Explosion stattfinden soll. In jedem Cylinder findet bei jeder zweiten Umdrehung der Kurbelwelle eine Explosion statt. Der rotirende Maschinentheil, welcher die Steuerung antreibt, dreht sich in entgegengesetztem Sinne wie die Kurbelwelle mit halb so grofser Geschwindigkeit, so dafs die Aufeinanderfolge der Explosionen sich in dem der Umlaufsrichtung der Kurbelwelle entgegengesetzten Sinne vollzieht.

Wie aus Fig. 11 ersichtlich, sind die drei Cylinder *A B C* des Motors in derselben, auf die Kurbelwelle *X* senkrechten Ebene radial angeordnet. Jeder Cylinder enthält einen Kolben *P*, welcher durch eine Pleuelstange *Q* mit der gemeinschaftlichen Kurbel *M* der Welle *X* verbunden ist. Die Cylinder *A B C* sind alle mittels Schrauben oder Bolzen mit einem Centralstücke verbunden, in welchem die Wellenlager angebracht sind, und welches nach allen Seiten derartig geschlossen ist, dafs nur die Enden der Kurbelwelle durch Stopfbüchsen herausstehen. In den im Mittelstück und zwischen den Kolben der Cylinder *A B C* eingeschlossenen Hohlraum, dessen Volumen während des Ganges der Maschine ein nahezu constantes bleibt, läfst man eine Schmier- und Kühlflüssigkeit eintreten. Wenn ein Umlauf dieser Flüssigkeit eingeleitet wird, kann gleichzeitig mit dem Schmieren auch ein beständiges Kühlen der Cylinder erzielt werden. Diese Cylinder *A B C* treten nach einander in Thätigkeit und sind in wechselseitiger Abhängigkeit.

Jeder Cylinder ist mit einem Einströmungsventil *H* Fig. 12 und 13 und mit einem Ausströmungsventil *K* versehen. Diese beiden Ventile sind in einem gemeinschaftlichen Gehäuse mit der Zündvorrichtung angebracht und alle drei werden von einer Excentertrommel *T* aus angetrieben, welche ihre Bewegung von der Kurbelwelle *X* empfängt und in entgegengesetztem Sinne wie diese umläuft.

Die Bewegungsübertragung auf die Excentertrommel geschieht mittels eines Zahnrades *a b*, welches auf die Kurbelwelle *X* aufgekeilt ist, und zweier Getriebe *c c*, deren Durchmesser halb so grofs ist, als jener des Rades *a b*. Diese Getriebe sind auf ihren Achsen *d* frei drehbar und übertragen die Bewegung des Rades *a b* auf die innere Zahnung *q r* der Excentertrommel *T*. In Folge dieser Anordnung macht die Excentertrommel *T* *eine* Umdrehung, während Rad *a b* und Welle *X* *zwei* Umdrehungen machen, und zwar dreht sich die Trommel in dem der Bewegungsrichtung der Welle entgegengesetzten Sinne.

Auf Trommel *T* sind drei verschiedene Curvenexcenter angebracht, von welchen das eine die Einströmungsventile *H* für das bei H_1 eintretende explosible Gasgemenge hebt, das andere die mittleren Stangen, durch welche die Zündvorrichtungen in Thätigkeit versetzt werden, und das dritte die Ausströmungsventile *K*, von welchen die Ausströmungsstutzen K_1 (Fig. 13) abgehen.

Während einer vollen Umdrehung der Trommel *T* kommt jeder

Daumen gegen den betreffenden Steuerungstheil aller drei Cylinder *A C B* in Thätigkeit, woraus folgt, dafs bei einer Umdrehung der Daumentrommel *T* in jedem Cylinder eine Explosion erfolgt, und dafs die Kurbelwelle während der Zeit, in welcher diese drei Explosionen vor sich gehen, zwei vollständige Umdrehungen macht, und zwar in dem der Bewegungsrichtung der Daumentrommel *T* entgegengesetzten Sinne.

Nimmt man nun an, die Bewegungsrichtung der Kurbel *M* sei durch den Pfeil *F* angegeben, so wird die Explosion zuerst im Cylinder *A* stattgefunden haben, dann im Cylinder *C*, weiter im Cylinder *B*, dann wieder im Cylinder *A* u. s. f., d. h. die Explosionen schreiten in der Richtung *A C B* fort, welche durch den Pfeil *G* angedeutet und der Umlaufsrichtung der Kurbel *M* entgegengesetzt ist.

Wenn im Cylinder *A* die Explosion stattfindet, so wird dadurch der Kolben *P* nach innen geschleudert und gibt auf diesem Wege bewegende Kraft an die Welle *X* ab. Da dann die anderen Kolben nach einander auf die Kurbel *M* wirken, wird Kolben *P* an seinen Ausgangspunkt zurückgeschoben, was das Austreiben der verbrannten Gase zur Folge hat; das Ausströmungsventil *K* des Cylinders wird nämlich gerade während dieser Zeit gehoben erhalten, dann wird durch die Pleuelstange und Kurbel *M* der Kolben *P* gegen die Mitte des Motors hingezogen, was das Einsaugen explosiblen Gemenges veranlafst, und zwar tritt dieses Gasgemenge durch das während dieser Zeit offen gehaltene Einströmungsventil *H* ein. Endlich wird der Kolben durch die Kurbel, welche sich unter der Einwirkung der in den anderen Cylindern entwickelten Energie weiterbewegt, wieder in seine Ausgangsstellung geschoben, wobei er das explosible Gasgemenge verdichtet. Nun findet Zündung statt und dann wiederholt sich das Spiel.

Das Zünden des explosiblen Gemenges geschieht mit Hilfe der dem Platin, Iridium und einigen anderen verwandten Metallen eigenthümlichen Eigenschaft, dafs sie, zur Dunkelrothglut erhitzt, die Gase condensiren und deren Verbindung mit dem Sauerstoff veranlassen, so dafs dann das Platin weifsglühend wird. Eine Vorrichtung zur Durchführung dieser Zündweise ist in Fig. 12 dargestellt. Ein zusammengerolltes dünnes Platinrohr reicht mit beiden Enden durch den geschlossenen Boden des Rohres b_2, wobei ein Ende des Platinrohres an eine Röhre *f* gelöthet ist. Das Gasgemenge (atmosphärische Luft und mehr oder minder carburirter Wasserstoff), welches das Platin im Glühen zu erhalten hat, tritt durch Rohr *f* ein und durchströmt das Platinrohr seiner ganzen Länge nach. Wenn der Zünddaumen den mittleren Stift hebt und das Ventil *h* von seinem Sitze abhebt, wird das in *m* befindliche explosible Gemenge vermöge seines Contactes mit dem Platin durch die Oeffnungen des Ventils *h* hierdurch entzündet.

Man könnte die Zündung auch mittels eines elektrischen Funkens bewirken, welcher durch das Unterbrechen der Leitung eines inducirten

Stromes hervorgerufen wird. In diesem Falle trägt der Stift einen gezahnten Kopf $a_3\, b_3$, Fig. 13, welcher das Polende eines durch die ganze Masse der Maschine gebildeten Leitung darstellt, während der andere Pol durch den festen und von der Schraubenfeder vollständig isolirten Stift d_1 gebildet wird. Wenn der Zünddaumen unter dem Zündstift durchgeht, hebt er ihn und veranlafst gleichzeitig dessen Drehung um seine Achse um einen gewissen Winkel. Die Zähne des Kopfes $a_3\, b_3$ treten dabei nach einander mit dem Stift d_1 in und aufser Contact, was die Entstehung des Unterbrechungsfunkens zur Folge hat. Zündstift und die Spindeln der Ventile $H\, K$ endigen unten in Köpfe $p\, q_1$ von möglichst grofsem Durchmesser. Jeder von den Curvenexcentern, welche diese Spindeln verstellen, ist an einer Stelle eingebuchtet, so dafs an dieser Stelle das volle Gewicht der Ventile und der volle Federdruck auf dem Ventilsitz ruht. An dieser Stelle sind auch Knaggen angebracht, welche auf den Umfang der Köpfe $p\, q_1$ wirken. Durch die Einwirkung der Knaggen wird eine kleine Drehung des Ventils um seine Achse veranlafst, so dafs dasselbe in seinen Sitz eingeschliffen und dadurch vollständig dicht gemacht wird. Diese Vorrichtung ist sowohl beim Zündstift als auch bei den Ventilspindeln H und K vorhanden. Durch ihre Anbringung beim Zündstift wird aufserdem die elektrische Zündung ermöglicht, indem sie den Umlauf des Kopfes $a_3\, b_3$ veranlafst, welcher das Ueberspringen der elektrischen Funken bewirkt.

Der Daumen der Trommel, welcher die Einströmungsventile in Thätigkeit versetzt, kann auch zur Regulirung der Umlaufsgeschwindigkeit der Maschine durch Aenderung der Mengen, welche zugeführt werden, verwendet werden. Zu diesem Zwecke genügt es, diesem Daumen dreieckige Form zu geben und ihn so anzuordnen, dafs er durch einen Centrifugalregulator in der Richtung der Trommelachse verstellt werden kann.

Um das Ingangsetzen des Motors zu erleichtern, läfst man während der ersten Touren der Maschine das explosible Gemenge in den Arbeitscylindern nicht verdichten. Zu diesem Zwecke kann auf der Daumentrommel noch ein anderer beweglicher Daumen angebracht sein, welcher durch eine geeignete Bewegungsübertragung so verstellt wird, dafs er das Ausströmungsventil K während des Verdichtungsspiels hebt, oder es kann jeder Cylinder noch ein Ventil besitzen, dessen Gehäuse mittels eines nach Bedarf zu öffnenden und zu schliefsenden Hahnes mit dem Cylinder communicirt. Dieses vierte Ventil wird dann während des Verdichtungsspiels durch einen der Daumen auf der Trommel gehoben.

Bei der rotirenden Gasmaschine von *F. Cordenons* in Vicenza (D. R. P. Nr. 48640 vom 18. Januar 1889) sind mehrere Arbeitscylinder mit der Mittellinie tangential am Umfange des Schwungrades angeordnet und rotiren mit demselben, indem sie letzteres dadurch ständig andrehen,

dafs ihr Arbeitskolben mit seiner Stange sich im Augenblick der Zündung an einem festen Stützpunkte des Maschinengestells fängt.

Die in Fig. 14 und 15 Taf. 7 dargestellte rotirende Gasmaschine von *H. Vieweger* in Mittweida (D. R. P. Nr. 45296 vom 10. Januar 1888) wird im Wesentlichen aus einem System kreisender Treibcylinder gebildet, die wechselweise zur Kraftwirkung gelangen. Diese kreisenden Cylinder (in der Zeichnung vier an der Zahl, es können jedoch auch mehr angeordnet werden) stehen zu zweien einander gegenüber und diese arbeiten je auf einer Kröpfung der Welle *E*. Die Cylinder sind an einem, ebenfalls mit diesem kreisenden, Stück fest verbunden, welch letzteres in dem Gestell gelagert ist. Das Cylindersystem dreht sich um die Mittellinie *O*, während die Kurbelwelle in der Linie *E* ihre Drehachse hat. In Folge dieser eigenartigen Vorbewegung der Drehpunkte von Kurbelwelle und Cylindersystem wird erreicht, dafs trotz geringen Kurbelhubes ein langer Kolbenschub erreicht wird, während die Kurbelwelle bei einem Umlauf des Cylindersystems eine doppelte Drehung vollbringt. Durch diese Einrichtung wird erzielt, dafs je zwei gegenüberstehende Cylinder in besondere Wechselwirkung gebracht werden können, so zwar, dafs jedesmal der eine Cylinder die Arbeit des Ansaugens und Zusammendrückens von dem im anderen Cylinder zur Entzündung zu bringenden Gemische bewirkt.

Die Cylinder *A A* und *B B*, von welchen die Vorderseiten (von der Kurbel gerechnet) als Pumpen, die Hinterseiten als Arbeitscylinder dienen, sind mit dem ringförmigen Theil *C* aus einem Stück gegossen. Der ringförmige Theil *C* ist drehbar in dem Gestell *D* gelagert, derart, dafs sich die Cylinder um die Linie *O-O* drehen können. Excentrisch hierzu liegt in dem Gestell *D* die zweimal gekröpfte Welle *E*, deren Kurbel um 180° versetzt ist. Wenn die Kolbenstangen sich geradlinig hin und her bewegen, drehen sich die Cylinder um die Linie *O-O* und die gekröpfte Welle dreht sich mit doppelter Geschwindigkeit um ihre Mittellinie. Das Hin- und Hergehen der Kolben wird durch die Expansion eines im Raume *S* entzündeten Gasgemisches bewirkt.

Das explosible Gemisch wird durch Zuführung von Luft und Gas durch Hähne *F* (Fig. 14) in dem ringförmigen Kanal *G* erzeugt und gelangt von hier durch das gesteuerte Ventil *H* in den vorderen, als Pumpe dienen den Cylinderraum. Beim Rückgange des Kolbens wird das angesaugte Gemisch zunächst zusammengedrückt und dann durch die Kanäle *r* und das gesteuerte Ventil *J* in den hinteren schädlichen Raum des gegenüberliegenden Cylinders gepreſst, wo es durch einen elektrischen Funken entzündet wird (Fig. 15). Nachdem das entzündete Gas den Kolben vorwärts gedrängt hat, öffnet sich beim Rückgange des Kolbens das gesteuerte Ventil *N*, durch welches die Verbrennungsrückstände zum Theil entweichen. Der Schlufs des Ventils erfolgt vor vollendetem Hube. Die Steuerung der Ventile *H J* und *N* geschieht

durch ringförmig gestaltete, am Gestell *D* befestigte Gleitstücke *K L* und L_1, durch welche die Hebel *M* im geeigneten Moment herabgedrückt werden und diese hier durch die durch Federn geschlossenen Ventile öffnen.

Durch *e* wird den Cylindern Oel zugeführt. Die Kühlrippen dienen in Verbindung mit der durch die Rotation erzeugten Luftströmung dazu, die Temperatur der Cylinderwandungen herabzumindern.

Zwei Hähne *F* für jedes Cylinderpaar, welche auf dem Gestell *D* sitzen, münden in den ringförmigen Kanal *G*, welcher seinerseits durch die Ventile *H* in Verbindung mit den vorderen Seiten der Cylinder steht. Die Vorderseite eines jeden Cylinders ist durch einen Kanal *r* und das Ventil *J* mit der Hinterseite des gegenüberliegenden Cylinders verbunden. Das Spiel ist nun folgendes: Der Einfachheit halber mögen die Cylinder vorläufig als ruhend angenommen werden. Befindet sich der Cylinder *A* rechts in der äufseren Todtpunktlage, so ist der gegenüberliegende Cylinder in der inneren Todtpunktlage. Der schädliche Raum *S* des Cylinders *A* rechts ist angefüllt mit explosiblem Gemisch und Verbrennungsrückständen in comprimirtem Zustande. Vor dem Kolben befindet sich das eben angesaugte explosible Gemisch und im gegenüberliegenden Cylinder hinter dem Kolben Verbrennungsrückstände; das comprimirte explosible Gemisch im Raum *S* wird durch einen elektrischen Funken entzündet und beide Kolben bewegen sich hierdurch von oben rechts nach links. Hierdurch wird das vor dem Kolben befindliche Gemisch comprimirt, hingegen die Verbrennungsrückstände im gegenüberliegenden Cylinder durch das Ventil *N* in die Luft entweichen. Im vorderen Raum dieses Cylinders werden durch die beiden Hähne *F*, den ringförmigen Raum *G* und das geöffnete Ventil *H* Luft und Gas angesaugt. Haben die beiden Kolben etwa $^3/_4$ ihres Hubes zurückgelegt, so öffnet sich das Ventil *J*, während sich das Ventil *N* desselben Cylinders schliefst. Es wird also das im vorderen Theil des Cylinder rechts befindliche, bereits comprimirte Gemisch während des letzteren Hubviertels in den schädlichen Raum des links liegenden Cylinders gepreſst, wo es sich mit den Verbrennungsrückständen mischt.

Das Saugventil *H* wird etwas vor vollendetem Hube geschlossen. Damit die in dem Kanal *r* befindlichen comprimirten Gase nicht durch das Ventil *H* und die Hähne *F* abblasen, wird das Ventil erst geöffnet, wenn die Spannung im Kanal *r* unter die atmosphärische Spannung gesunken ist. Die Cylinder sind aber nicht, wie vorausgesetzt war, stehen geblieben, sondern haben sich um 180° gedreht, so dafs sie ihre Stellung gerade vertauscht haben. Es befindet sich also wiederum der Cylinder rechts in demselben Zustande wie vorhin, überhaupt befindet sich ein beliebiger Cylinder an derselben Stelle des Raumes genau in derselben Phase wie seine Vorgänger. Das rechtzeitige Oeffnen der Ventile, geschlossen gehalten werden sie durch Federn, geschieht durch Herab-

drücken der Hebel M an der Stelle, wo die Röllchen sich befinden. Besorgt wird dieses Herabdrücken durch unrunde Ringe von rechteckigem Querschnitt K und $L L_1$, welche fest mit dem Gestell verbunden sind.

Die Zuführung des Inductionsstromes geschieht durch die Klemmen k, welche auf dem Gestell D, jedoch von diesem durch das Brettchen b isolirt, befestigt sind. Zwei Federn f, in Verbindung mit diesen Klemmen, schleifen auf den metallischen Belegungen m und n, welche mit den Cylindern, aber getrennt durch den isolirten Ring i, fest verbunden sind. Die Belegung m, welche einen geschlossenen Ring bildet, ist durch vier Leitungsdrähte mit je einem Zündstift z verbunden. Die Belegung n besteht aus vier einzelnen Segmenten, von denen ein jedes durch einen Leitungsdraht mit dem anderen Zündstift z verbunden ist.

Eine Abänderung der beschriebenen Construction besteht darin, dafs an Stelle der im Cylinderende befindlichen schädlichen Räume besondere Entzündungskammern angebracht sind, in denen sich zwangläufig bewegte Ventile befinden. Eins derselben dient zur Abführung der Verbrennungsgase, während ein anderes erforderlich ist, um die erhitzten gepreſsten Verbrennungsproducte auf die Treibfläche des Kolbens zu leiten. Die Ventile werden durch Hebel bewegt, welche von einem am Gehäuse befindlichen Treibstücke beeinflufst werden.

An die bekannte *Parsons*'sche Dampfturbine schliefst die Maschine von *Desgoffe und Giorgio* in Odessa an (D. R. P. Nr. 43452 vom 3. August 1887), welche in Fig. 16 dargestellt ist. Dieser Motor besteht aus concentrisch in einander gesteckten und paarweis angeordneten Schraubengängen, deren Gewinde, ohne sich wechselseitig zu berühren, scheeren und dadurch eine eigenthümliche mechanische Einrichtung schaffen, deren Schraubenflächen als Receptoren die motorischen Kräfte aufnehmen und bei ihrer Drehung um die gemeinsame Schraubenachse, oder schon bei der Rotation einer einzelnen Schraube, sie in mechanische Arbeit umsetzen. Die Anordnung von sich scheerenden, links und rechts gewundenen Gängen hat zur Folge, dafs ein parallel zur Achse wirkender Druck eine Rotationsbewegung erzeugt, deren Richtung winkelrecht gegen die ursprüngliche Druckrichtung ist.

In Fig. 17 mögen die Dreiecke $a b c$ und $d b c$ die abgewickelten Flächen eines Schraubenpaares darstellen, deren Hypothenusen $a c$ und $d c$ ihren Gewinden, deren gemeinschaftliche Kathete $b c$ der Steigung und deren Grundlinien $a b$ und $b d$ dem abgewickelten cylindrischen Schraubenumfange entsprechen. Ist die Richtung einer Kraft P winkelrecht gegen die Grundlinien $a d$ gegeben, so zerlegt sich dieser Druck zunächst in seine Componenten längs der schiefen Ebene $c a$ und $c d$ und in die Componenten $c e$ und $c k$ normal zu den Schraubenflächen; aus beiden letzteren bildet sich wiederum eine Resultante $c b$ in der Richtung der Achse und die Componenten $c l$ und $c m$ normal zur Achse.

Denkt man sich nun die beiden Dreiecke verschiebbar bezieh. die

beiden Schrauben drehbar, so wird der Angriffspunkt der Kraft in der Richtung $c\,b$ fortschreiten, während gleichzeitig ein jedes der beiden Dreiecke um die Länge seiner Grundlinie $a\,b$ bezieh. $b\,d$ nach aufsen verschoben wird, so dafs die Hypothenusen $a\,c$ und $c\,d$ nach Beendigung dieser Verschiebung sich in den Lagen $b\,f$ und $b\,g$ befinden werden, d. h. während der Angriffspunkt der Kraft die Höhe einer Steigung der Schraubengänge durchläuft, macht jede der beiden beweglichen Schrauben eine Umdrehung um ihre gemeinschaftliche Achse.

Wenn dagegen die Mantelschraube feststeht, so wird die allein bewegliche innere Schraube eine Umdrehung zurücklegen, während der Angriffspunkt der Kraft um den Weg $c\,b\,/_2$ fortschreitet, bezieh. zwei Umdrehungen machen, während dieser Punkt c um die Höhe einer Steigung vorrückt.

Die Wirkungsweise der Kraft P auf die beiden convergirenden Schraubenflächen kann mit der Wirkungsweise eines Keiles $h\,c\,i$ auf die Flächen $c\,h$ und $c\,i$ verglichen werden, woraus hervorgeht, dafs der Druck auf die Schraubenflächen, in der Richtung ihrer Verschiebung gemessen, um so gröfser wird, je spitzer der Keil oder je steiler der Neigungswinkel der Gänge wird, während gleichzeitig das Mafs der Verschiebung rechtwinklig zur Achse abnimmt.

Die Einrichtung ermöglicht, Druck und Umdrehungsgeschwindigkeit nach Mafsgabe des Neigungswinkels der Gänge zu variiren und den letzteren in solcher Weise zu bestimmen, dafs entweder ein Maximum der mechanischen Nutzarbeit erreicht werde, oder dafs hinsichtlich der Umdrehungszahl die Anforderungen eines bestimmten Falles der Anwendung erfüllt werden. Erfahrungsmäfsig ist die Neigung der Gänge $17^0\ 40'$ zur Normalebene der Achse hinsichtlich des sparsamen Verbrauches der motorischen Substanz am geeignetsten. Durch den in der Richtung der Schraubenachse wirkenden Druck P wird eine Reibung am Spurzapfen hervorgerufen. Diese und die Reibung in den Stopfbüchsen sind die einzigen Reibungen mechanischer Theile in diesem Motor. Die erstere wird jedoch durch die nachfolgende erläuterte Anordnung, welche ein Gleichgewicht zwischen den Achsendrücken herbeiführt, aufgehoben.

Eine Spindelschraube a, Fig. 16, welche auf ihrer halben Länge rechtsgängig, auf der anderen Hälfte ihrer Länge linksgängig ist, wird von einem mit dem Zuführungsrohr b und den Abzugsrohren $c\,c$ versehenen Mantel d umgeben, welcher die scheerenden Gewinde an der inneren Mantelfläche enthält. Diese Gänge sind sowohl unter sich als denjenigen der Schraubenspindel entgegengesetzt gewunden. Gemeinsam ist allen jedoch die Einrichtung, dafs die Ganglücken von der Stelle des Eintritts bei b nach den Seiten der Austritte $c\,c$ sich vertiefen, um die Expansion, welche nach der Theilung in zwei Strahlen während seines Verlaufes nach beiden Seiten des Scheerengewindemotors sich vollzieht,

vollkommen auszunutzen. Die Schraubenspindel tritt, durch Stopfbüchsen gedichtet, aus dem Mantel heraus und wird durch die Kupplung *e* mit der Arbeitswelle *f* gekuppelt.

Eine Abänderung dieser Maschine ist von *C. W. Thiele* in Odessa (* D. R. P. Nr. 45637 vom 10. Juni 1888) angegeben. Die Maschine besitzt eine drehbare, im festen Gehäuse mit Muttergewinde gelagerte Schraube von entgegengesetzter Gewinderichtung. Zur Steigerung ihres Nutzeffectes sind Scheidewände angeordnet, welche, von dem Gehäuse und dem Schraubenkern ausgehend, bis zur cylindrischen Berührungsfläche reichen und so Kammern bilden, welche die gleich hohen Schraubengänge streckenweise und wechselweise schliefsen und öffnen.

Eine Kolbenschmierung für stehende Gasmaschinen bringt *B. Lutzki* in Harburg (* D. R. P. Nr. 48641 vom 20. Januar 1889) in Vorschlag. Fig. 18 zeigt die bezügliche Einrichtung. Von einem Oeltropfapparat gelangt das Oel durch das Röhrchen *l* in den Ringkanal *m*, von hier durch zwei Oeffnungen in eine wagerechte Nuth, dann, um den Kolben ringsum zu schmieren, in eine spiralförmig gewundene Schmiernuth o_3. Hier nimmt der Arbeitskolben das Oel auf und vertheilt es beim Aufwärtsgang gleichmäfsig über die Cylinderwandungen. Den Oelabschlufs vermitteln mit Hilfe der wagerechten Nuth o_1 die feinen, in einer Kegelfläche o_4 centrisch eingefeilten Riefen o_5, welche es in den sich eng an den Cylinderkolben legenden Oelfänger *f* führen. Die Oeffnung o_2 dient zum Ablassen des Oeles aus dem Fänger.

Fig. 19 erläutert eine Einrichtung von *P. Niel* in Paris (* D. R. P. Nr. 50834 vom 26. Mai 1889) um die Wärme der gasförmigen Verbrennungsrückstände, die sonst unmittelbar nach der Explosion abgeblasen werden, dadurch auszunutzen, dafs dieselben in einem Luftverdichtungscylinder mit der für die Ladung erforderlichen Luft vermischt und zur Wirkung gebracht werden. Diese Luftpumpe kann in der Achse des Arbeitscylinders oder parallel zu diesem Cylinder angeordnet werden und steht mit dem Arbeitscylinder durch eine besondere Ventilsteuerung in Verbindung. Die Luftpumpe erhält zweckmäfsig ein gröfseres Volumen wie der Arbeitscylinder, und zwar etwa das Doppelte desselben.

Der Zeichnung ist als Beispiel ein Viertaktmotor mit Arbeitscylinder *1*, Kolben *2*, Kurbel und Schubstange zu Grunde gelegt. Die Gas- und Luftzuführung erfolgt durch den Kanal *5* und wird mittels der umlaufenden Welle *6* geregelt. Der Austritt der Verbrennungsrückstände erfolgt durch den Kanal *7* mit Ventil *14* in einen Vertheilungskasten, welcher mit dem Luftcylinder *8* in Verbindung steht. Der Kolben *9* ist durch die Schubstange *10* mit einer Kurbel *11* verbunden, die auf der Antriebswelle des Motors befestigt ist. Die Kurbeln sind entweder einander gegenüber oder unter einem gewissen Winkel zu einander angeordnet. Zwischen dem Cylinderboden und dem Kolben *9* befindet

sich der Verdichtungsraum *12*; in dem Boden des Luftcylinders ist ein Saugventil *13* angeordnet. Das in dem Vertheilungskasten befindliche Ventil *14* wird durch die Daumenscheibe *15* und das Ventil *16* durch die Daumenscheibe *17* in der auf der Zeichnung ersichtlichen Weise durch Hebel gesteuert. Die Verbrennungsrückstände werden mit der durch das Ventil *13* angesaugten Luft vermischt, darauf durch den Luftcylinderkolben zusammengepreſst und entweichen zum Theil durch das Ventil *16* und den in dessen Verlängerung befindlichen, unter ihm angeordneten Kanal *18*. Beim Rückgange des Arbeitskolbens *2* wird die vorher angesaugte Explosionsladung verdichtet; gleichzeitig saugt der Luftcylinderkolben *9* frische Luft durch das Ventil *13* in den Cylinder *8*. Sobald der Kolben *2* in Folge der Explosion wieder vorgeht, bewegt sich der Kolben *9* wieder zurück, und es wird bis zum halben Kolbenhub durch das gleichzeitig bethätigte Ventil *16* ein Luftvolumen wieder ausgeschieden, welches dem in dem Arbeitscylinder angesaugten Volumen des Explosionsgemisches entspricht; hierauf schlieſst sich das Ventil *16* und der Kolben *9* comprimirt das übrigbleibende Luftvolumen. Bei dem dritten Kolbenhub, wenn der Kolben *2* zurückgeht, um die Verbrennungsrückstände aus dem Cylinder auszutreiben und der Kolben *9* sich wieder nach auswärts bewegt, öffnet sich das Ventil *14* und es bildet sich ein Gemisch von Verbrennungsrückständen und verdichteter Luft in dem Cylinder *8*. Erwärmt durch diese Vermischung, leistet diese dann auf den Kolben *9* eine gröſsere Arbeit als diejenige, welche zu ihrer Verdichtung erforderlich war, und hieraus entspringt der Vortheil einer mechanischen Hilfsarbeit. Beim vierten und letzten Kolbenhub des Viertaktmotors, wenn der Kolben *2* sich wieder nach auswärts bewegt, wobei seine Explosionsladung ansaugt, und wenn der Kolben *9* wieder zurückgeht, wobei er das aus den Verbrennungsrückständen und der Luft bestehende Gemisch vor sich hertreibt, hat sich das Ventil *14* geschlossen und das Ventil *16* geöffnet, worauf das Gemisch endgültig durch den Kanal *18* entweicht.

Einen gleichen Vorgang könnte man auch in einem zweiten Cylinder eintreten lassen. Man könnte auch die Luft durch das Ventil *13* ansaugen und theilweise wieder verdrängen oder nur während eines halben Kolbenhubes ansaugen lassen, in welchem Falle das Ventil von der Welle *6* zu steuern wäre. Oder es könnte auch dieses Ventil *13* fortgelassen und die Luft durch das Ventil *16* angesaugt, dann zum Theil wieder verdrängt und der übrigbleibende Theil verdichtet werden. Werden die Cylinder hinter einander angeordnet, so sind die Kanäle entsprechend abzuändern.

Ein Schalldämpfer für die Auspuffgase wird von *O. Blessing* in Reudnitz-Leipzig (*D. R. P. Nr. 47256 vom 8. Juli 1888) angegeben. Derselbe besteht gemäfs Fig. 20 aus einer Rohrleitung $x_2\,x_3$ für Auspuffgase mit einem oder mehreren Behältern v_1, sowie mit einem oder

mehreren Ventilen z_2 und einer oder mehreren Federn a, je auf einem Behälter v_1 oder auf einem Rohr x_2 der Leitung, welche mit einem Ende auf einem Behälter v_1 bezieh. Rohr x_2 und mit dem anderen Ende an einem Deckel d, dicht auf demselben aufliegend, befestigt sind, wobei der von jeder Feder a eingeschlossene Raum in Verbindung mit dem Inneren der Rohrleitung steht. In der Rohrleitung x_2 befinden sich Verengungen durch Einschalten von kurzen Rohrstutzen x_3 mit geringerer Durchgangsöffnung als die der übrigen Rohre x_2, welche aber auch fortgelassen werden sollen. Die Auspuffgase des Motors werden in der Richtung der auf der Zeichnung angedeuteten Pfeile durch die Rohre $x_2\,x_3$ und die Behälter v_1 geleitet.

Die Ventile z_2, welche an einem Deckel d angebracht sind, haben den Zweck, dafs, wenn bei mehreren auf einander folgenden Kolbenhüben die Explosion ausbleibt, wobei der Kolben mit den Auspuffgasen spielt, wie das der Fall ist, wenn wenig Kraft vom Motor gefordert wird, sobald der Kolben saugend wirkt, nicht die Auspuffgase aus der langen Leitung $x_2\,x_3$ zurückgezogen werden müssen und eventuell das gewöhnlich durch Federdruck geschlossen gehaltene Mischventil aufgezogen wird.

Beim Auspuff der Gase vom Motor wirken dieselben zunächst auf die innere Wandung der Leitung, schliefsen die Ventile z_2 und heben die Deckel d von den Behältern v_1 etwas hoch, wodurch die Windungen der Federn a aus einander gezogen werden, so dafs die Auspuffgase theils durch die zwischen den Windungen der Federn a entstehenden Räume und theils durch die Rohrleitung $x_2\,x_3$ entweichen.

Nach dem Auspuff der Gase ziehen sich stets die Windungen der Federn a wieder von selbst dicht auf einander, und es tritt durch das Ventil z_2 Aufsenluft hinter den saugend wirkenden Kolben des Motors.

In Folge der abwechselnden Erweiterung und Verengung dieser Leitung, sowie in der Hauptsache dadurch, dafs beim Auspuff die Gase durch die Oeffnung zwischen den Windungen der Federn a vertheilt in das Freie gelangen, wird das Geräusch gedämpft.

Die gemeinschaftliche Verwendung von Gasexplosionen und Wasserdampf in derselben Maschine wird neuerdings wieder mehr gepflegt. *A. B. Drautz* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 50771 vom 13. Juni 1889) läfst beide Kraftmittel in demselben Cylinder auf mehrere Arbeitskolben wirken (Fig. 21).

Die Maschine besitzt zwei verschieden grofse steuernde Arbeitskolben, die in entsprechenden Cylindern, welche mittels zweier Vertheilungskanäle verbunden sind, arbeiten. Die zwischen den beiden Kolben liegenden Cylinderräume, sowie der eine kleinere Kanal dienen zum Ansaugen, Verdichten und Entzünden des Explosivgemenges, während der vor dem kleineren Kolben liegende Cylindertheil, sowie der dazugehörige hohl geformte Cylinderdeckel als Explosionsraum ver-

wendet wird, welcher durch eine selbsthätig wirkende Wassereinspritzung abgekühlt und zur Erzeugung von Dampf von hoher Spannung verwendet wird. Der erzeugte Dampf sammt dem explodirten Gemenge wird gegen Ende des einen Kolbenlaufes mittels des gröfseren Vertheilungskanals der rechtsseitigen Hälfte des gröfseren Cylinders zugeführt und expandirt daselbst bei entgegengesetztem Kolbenlauf weiter, um gegen Schlufs des letzteren mit geringer Spannung zu entweichen, d. h. ins Freie auszuströmen oder eventuell zu weiterer Ausnutzung einem Condensator zugeführt zu werden.

Denkt man sich die beiden Kolben A und A_1 in der bezeichneten Lage und in der angegebenen Pfeilrichtung fortschreitend, so wird zunächst die rechtsseitige Kanalmündung von h_1 durch Kolben A_1 abgeschlossen und das zwischen dem Cylinderdeckel C und dem Kolben A_1 befindliche Explosivgemenge durch den mittels Gasflamme erhitzten Zündstift t entzündet. Letzteres wird dadurch bewirkt, dafs in einer bestimmten Lage der Kolben der Zündstift t, der an einem Stängchen k_1 mit Rolle r befestigt ist, welches in dem Zündcylinder K beweglich gelagert ist und durch eine Schraubenfeder p_1 in einer bestimmten Lage aufserhalb des Zündkanals o festgehalten wird, mittels von einer Excenterstange S auf einen Winkelhebel k_3 ausgeübten Zuges der Röllchen r_1 sammt Stängchen k_1 und Zündstift t in den Zündkanal o und Kanal h_1 einstöfst und das Gemenge entzündet. Die durch die Explosion erzeugten Gase von hoher Spannung schleudern den Differentialkolben $D\,d$ nach links und pressen das zwischen den beiden Ventilen i_1 und i_2 befindliche Wasser durch die geöffnete Ventilmündung von i_1 und durch die kleinen Oeffnungen des Vertheilers l in den Explosionsraum b. Die heifsen Gase bewirken eine sofortige Verdampfung des eingespritzten Wassers und eine starke Abkühlung der Verbrennungsgase und der Explosionsraumwandungen, wodurch eine Abkühlung derselben aufserhalb unnöthig wird. Das Gemisch von Verbrennungsgasen und Dampf treibt nun beide Kolben so lange in der Pfeilrichtung, bis die linksseitige Kanalmündung von h durch den Kolben A_1 freigegeben ist und das Gas-Dampfgemisch durch den Kanal h in den rechtsseitigen Cylinderraum von B eintritt und Druckausgleich in Beziehung auf die beiden Kolben A und A_1 stattfindet. In Folge der Flächendifferenz der letzteren werden die Kolben nunmehr nach links getrieben und das Gas-Dampfgemenge expandirt auf der rechtsseitigen Kolbenhälfte von A so lange weiter, bis der Auslafskanal J vom Kolben A freigegeben wird und derselbe ins Freie entweicht oder eventuell in einen Condensator ausströmt, während auf der linksseitigen Kolbenseite von A_1 Compression stattfindet bezieh. frisches Gasgemenge eingeprefst wird.

Während somit links und rechts der beiden Kolben A_1 und A die arbeitenden Gase bezieh. Dämpfe wirken, wird zwischen beiden Kolben bei der Bewegung derselben von links nach rechts zuerst die rechts-

seitige Kanalmündung von h_1 durch Kolben A_1 abgeschlossen und in der Weiterbewegung der Kolben in den Cylindertheilen zwischen den Kolben ein Vacuum erzeugt, das Speiseventil v geöffnet und Gas und Luft angesaugt. Beim Kolbenwechsel wird das Ventil v geschlossen, das Gasluftgemenge verdichtet und endlich durch den Kanal h_1 in den Verbrennungsraum $B_1 C$ eingepreſst und nach wiederum stattgehabtem Kolbenwechsel bei entsprechender Lage der Kolben und vorherigem Abschluſs der rechtsseitigen Kanalmündung von h_1 durch das Excenter der Zündstift t wieder in den Kanal h_1 eingestoſsen und das Gemenge entzündet, worauf die eben beschriebenen Wirkungen von neuem auftreten. Zur Regulirung des Motors dient das Speiseventil des Gasgemenges v selbst, welches, wenn überschüssige Kraft vorhanden, vom Hebel d, der durch eine Stange r mit dem Regulator in Verbindung steht, entweder theilweise oder vollkommen zugehalten wird, wodurch nur geringe oder gar keine Ansaugung von explosiblem Gemenge stattfinden kann, und dementsprechend nur eine geringe oder gar keine Explosion, d. h. eine geringe oder gar keine Kraftentwickelung stattfindet. Der belastete Hebel d_1 dient dazu, die Reibungswiderstände des Ventilstängchens s im Deckel m und in der Stopfbüchse m_1 des Ansaugetopfes G, sowie des Gewichtes des Ventils v genügend auszubalanciren. Der lose eingelegte Conus y hat nur den Zweck, den Ansaugeraum möglichst zu verringern.

Damit eine Einspritzung von Wasser nur bei einer jedesmaligen Explosion stattfindet, ist in dem hohlen linksseitigen Cylinderdeckel C von Cylinder B_1 ein hohler Differentialkolben $D\,d$ derart beweglich gelagert, daſs derselbe mittels einer Schraubenfeder f in einer bestimmten normalen Lage gehalten wird. In dem Hohlkolben $D\,d$ ist das Druckventil i_1, während das Saugventil i_2 in einem an den Deckel angegossenen senkrechten Saugstutzen, der mit dem Saugrohr n verbunden ist, liegt. Der Lufthahn e dient zur Regulirung des Weges des Kolbens $D\,d$ bei einer stattfindenden Explosion und damit der Menge des eingespritzten Wassers. Wird nämlich der Kolben D zurückgeschleudert, so muſs derselbe den Widerstand der Feder f überwinden und aufserdem die zwischen dem Kolben D und seinem Cylinder befindliche Luft comprimiren. Diese Comprimirung kann nun mittels des Hahnes e regulirt werden. l ist ein Wasservertheiler, der am gröſseren Kolben D festgemacht ist. l_1 ist ein am Cylinderdeckel C festgemachter Ring, gegen den der Kolben D durch die Spiralfeder f gepreſst wird. Beim Zurückschleudern der Kolben $D\,d$ wird durch Ventil i_1 Wasser in den Explosionsraum gespritzt und beim Zurückdrängen beider Kolben $D\,d$ mittels der Feder f Wasser nachgesaugt in den Raum c_2 aus dem Saugraum c_3. (Vgl. Nebenfigur zu Fig. 21.)

Zum Betriebe von Strafsenbahnwagen benutzt *E. Capitaine* in Berlin (*D. R. P. Nr. 48302 vom 12. Juli 1888) vier zu je zwei gekuppelte

Gasmaschinen. An den Enden dieses Wagens sind unter den Sitzbänken vier Motoren durch Wände und Sitzbrett allseitig dicht eingeschlossen angebracht. Das Sitzbrett, welches an dieser Stelle etwas erhöht ist, läfst sich mit der Wand drehen bezieh. heben, so dafs der einzelne Motor vom Wageninneren aus leicht zugänglich ist. Die Wellen der beiden vorderen Motoren einerseits und der beiden hinteren andererseits sind mit einander verbunden und ragen seitlich vom Wagen heraus, zum Zwecke eines Andrehens der Motoren mittels einer auf das Wellenende gesteckten Handkurbel. Die Drehbewegung der Motorenwelle wird durch einen Gummiriemen auf eine gröfsere Scheibe übertragen. Auf der dieser Scheibe zugehörigen Welle sitzt ein Zahnrad, welches in ein gröfseres Zahnrad greift. Ersteres sitzt lose auf der Radachse und wird nach Bedarf durch eine Frictionskuppelung mit derselben gekuppelt. Das Ein- und Ausrücken der Kuppelung geschieht mittels Winkelhebels von einer Handkurbelwelle aus.

Unter normalen Verhältnissen arbeitet *ein* Motorenpaar, und die Verbindung zwischen der zweiten, nicht zu diesem Motorenpaar gehörigen Kuppelung und dem Bremshebel wird gelöst; das zweite Motorenpaar dient nur zur Reserve bei irgend welcher Betriebsstörung oder zur Ueberwindung von grofsen Widerständen, welche im Vorstehenden näher bezeichnet wurden. Es bedarf zur Inbetriebsetzung des zweiten Motorenpaares nur der Wiederherstellung der Verbindung zwischen Bremshebel und Winkelhebel.

Um ein Herabsinken der Umdrehungszahl der Motoren bei eintretenden gröfseren Widerständen, als Befahren von Curven oder Steigungen oder beim Anfahren des Wagens, zu verhüten, welches eine verhältnifsmäfsig bedeutende Minderleistung des Motors in Folge der stärkeren Abkühlung der arbeitenden hocherhitzten Gase durch die längere Berührung mit den stets kälteren Cylinderwandungen und schliefslich einen Stillstand der Motoren zur Folge haben würde, ist eine Centrifugalreibungskuppelung vorgesehen.

Steuerungen.

Dürr und Krumpelt in München (*D. R. P. Nr. 48839 vom 12. Februar 1889). Fig. 22 zeigt einen Gasmotor, bei welchem die Luft im vorderen Theile des Arbeitscylinders verdichtet wird, durch ein Ventil in eine Rohrleitung *r r* tritt, von dort durch das eingeschaltete Mundstück *m* durch den Schlitz des Schiebers S_1 in den Explosionsraum *e* des Arbeitscylinders gelangt und auf diesem Wege das in dem Kanal *i i* befindliche Gas mit sich reifst. Die Bewegungsmechanismen sind so angeordnet, dafs kurz bevor der Arbeitskolben an dem hinteren todten Punkte angelangt ist, das Gasgemisch unter entsprechendem Druck in die Explosionskammer eintritt. Der Schieber *h* schliefst bei Beginn des Hubes den Gaszutritt ab und wird das Gasgemisch dann entzündet.

Sämmtliche Mechanismen, welche Gaseintritt (Schieber), Gasaustritt (Ventil) und Zündung (Zündschieber) bewerkstelligen, werden von der Scheibe x der Welle u aus bewegt. Der Hauptschieber wird von einem Bügel L gefafst, welcher auf dem Zapfen X_1 der Scheibe X sitzt, das Auspuffventil a wird direkt durch den Ansatz X_2 derselben bewegt, während der Zündschieber durch Anschlagen des verstellbaren Bolzens B an den Winkelhebel K in Zusammenwirkung mit einer Feder seine Bewegung erhält. Durch diese Anordnung liegen alle genannten Mechanismen frei, können unabhängig von einander ausgewechselt werden und sind alle von aufsen zugänglich.

Läfst man in einen mit verdichteter Luft angefüllten Arbeitscylinder verdichtetes Gas im Bereich einer Zündung einströmen, so gelingt es, auf diesem Wege Gasmengen in Luft zu entzünden, deren Mischungsverhältnifs weit über die Grenzen der bisher angewendeten hinausgeht. Dies erklärt sich aus dem Umstande, dafs bei dem fraglichen Verfahren eine Verbrennung eintritt, bevor das einströmende Gas sich mit der gesammten im Arbeitscylinder enthaltenen Luft vermischt hat, bevor es sich also z. B. zu sehr mit Luft verdünnt hat, um bei späterer Zündung noch entzündbar zu sein. Auf diese Weise werden also auch beliebig geringe Gasmengen noch verbrannt und dadurch auch beliebig geringe Druckhöhen erzeugt, so dafs man den Motor bei geringerer Belastung nicht wie bisher durch Aussetzen von Gasladungen und Explosionen, sondern viel einfacher und vortheilhafter durch Verringerung der einströmenden Gasmenge regeln kann. Damit aber diese Regelung der einströmenden Gasmenge auch ökonomisch und praktisch brauchbar werde, und damit sie andererseits nicht nur mit geringen, sondern auch mit den höchsten, sonst nur bei den sogen. Explosionsmotoren vorkommenden Druckhöhen arbeiten könne, soll nach dem Verfahren von *W. von Oechelhäuser* in Dessau (*D. R. P. Nr. 49935 vom 16. Februar 1889) die Regelung der einströmenden Gasmenge so stattfinden, dafs jede Gaseinströmung, sowohl die grofser als geringer Gasmengen, momentan oder stofsweise bei nahezu constantem Volumen des durch den Arbeitskolben abgeschlossenen Verbrennungsraumes erfolgt, welche Geschwindigkeit der Arbeitskolben auch an der betreffenden Stelle des Arbeitshubes haben möge. Dadurch wird jede beliebige Druckhöhe der Verbrennung ebenso schnell wie bei den explosibelsten Mischungen in den Motoren nach dem *Otto*-Typus erreicht und die Expansion durch ein- oder mehrmalige Gaseinspritzung während eines Arbeitshubes vortheilhaft ausgenutzt.

Während man also bei gleichzeitiger Einströmung und Entzündung des Brennstoffes, bisher z. B. bei den Motoren *Simon*, *Brayton* u. A., eine Regelung dadurch bewirkt, dafs man bei nahezu constantem Verbrennungsdruck und veränderlichem Volumen des Arbeitsraumes den Eintritt des Brennstoffes während eines längeren oder kürzeren Theiles

des Kolbenweges andauern läfst und demnach bei constantem Anfangsdruck mit veränderlicher Expansion arbeitet, so wird hingegen bei der hier vorliegenden neuen Regelung für jede veränderte Belastung des Motors ein veränderter Verbrennungsdruck bei nahezu constantem Volumen des Arbeitsraumes direkt durch die Regulirung selbst erzeugt und beginnt die Expansion jedesmal unmittelbar mit Erreichung des höchsten Verbrennungsdruckes, bleibt also für jede wechselnde Belastung und jeden wechselnden Verbrennungsdruck dieselbe.

In Fig. 23 ist ein Diagramm der neuen Regelungsart dargestellt, und zwar bedeuten $p\,p_1\,p_2\,p_3$ bis p_7 die jeweiligen, der abwechselnden Belastung des Motors entsprechenden veränderlichen Verbrennungsdrucke von 1, 2, 3 bis 7^{at}, welche für jedes Mischungsverhältnifs von Gas zur Luft bei nahezu constantem Volumen des Arbeitsraumes erreicht werden und annähernd dieselbe Expansionsdauer haben. Durch Verbindung der stofsweisen, momentanen Gaseinspritzung mit einer in ihrem Bereiche gelegenen Zündvorrichtung und der zeitlich und örtlich getrennten Einführung von Gas und Luft werden also zunächst auch die geringsten Gasmengen bei schwacher Belastung des Motors schnell, d. h. bei nahezu constantem Volumen des Arbeitsraumes zur relativ höchsten Druckentwickelung gebracht (siehe z. B. die schnell aufsteigenden Curven $o\,p_1$, $o\,p_2$, welche einem Anfangsdrucke von nur 1 bezieh. 2^{at} entsprechen). In der Praxis tritt aber ferner noch das Hauptmerkmal zur Unterscheidung der alten von der neuen Regulirung hervor, dafs bei ersterer der Verbrennungsdruck niemals höher werden kann, als der Druck des einströmenden, vorher comprimirten Gases, weil sonst ein kürzeres oder längeres Nachströmen des Brennstoffes in einen Raum mit höherem Drucke nicht möglich wäre, während bei der neuen Regulirung auch wesentlich höhere Verbrennungsdrucke erzielt werden können, so dafs, wenn z. B. die Gasverdichtung $p = 3^{at}$ beträgt, gleichwohl Verbrennungsdrucke von 6 und 7^{at} erreicht werden können (siehe die schnell aufsteigenden Curven $o\,p_6$ und $o\,p_7$). Bei vorheriger Verdichtung der Verbrennungsluft, welche im Diagramm nicht dargestellt ist, sonst aber die Regel bildet, können auch dieselben Druckhöhen erreicht werden, wie bei den sogen. Explosionsmaschinen, also z. B. 10 bis 12^{at}.

Der Erklärungsgrund für diese bisher nicht bekannt gewordene Thatsache, dafs also, trotzdem die Zündung im Bereiche der Gaseinströmung liegt, dennoch Druckhöhen durch die Verbrennung erzeugt werden können, welche um ein Vielfaches höher sind als der Verdichtungsdruck des einströmenden Gases, liegt in Benutzung der erst neuerdings festgestellten physikalischen Thatsache, dafs die eigentliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung des Leuchtgases selbst in dem explosibelsten Gemische von Gas und Luft aufserordentlich gering, nämlich nur etwa $1^m,25$ in der Secunde ist, während man, wie

Versuche des Erfinders beweisen, die Einströmungsgeschwindigkeit des Gases leicht um ein Vielfaches, z. B. auf 100m in der Secunde, steigern kann, so dafs die Entzündung zwar im Bereiche der Gaseinströmung stattfindet, stets aber die Gaseinströmung schneller bewirkt werden kann, als sich die Entzündung durch die ganze Masse des Verbrennungsraumes fortgepflanzt und damit den höchsten Verbrennungsdruck erreicht hat. Schon bevor der relativ langsam steigende Verbrennungsdruck den Einströmungsdruck des verdichteten Gases überschritten und damit ein weiteres Nachströmen desselben verhindert hat, ist bereits das ganze Gasquantum eingespritzt, welches, der Belastung des Motors entsprechend, zur Verbrennung gelangen soll. Die wesentlichsten Kennzeichen dieser Regulirung lassen sich demnach wie folgt derjenigen der alten Regulirung gegenüberstellen:

bei der alten Regulirung:	*bei der neuen Regelung:*
allmähliche Einspritzung veränderlicher Mengen eines Gemisches von Gas und Luft,	stofsweise Einspritzung veränderlicher Mengen nur von Gas,
bei veränderlichem Arbeitsvolumen,	bei constantem Arbeitsvolumen,
bei constantem Verbrennungsdrucke,	bei veränderlichem Verbrennungsdrucke,
bei veränderlicher Expansion;	bei gleichbleibender Expansion,

und ergeben sich hieraus für die Praxis der Ausführung die Merkmale:

die Gaseinströmung dauert nach Erreichung des höchsten Verbrennungsdruckes noch fort;	die Gaseinströmung ist stets vor Erreichung des höchsten Verbrennungsdruckes beendigt;
der höchste Verbrennungsdruck bleibt stets geringer als die vorherige Verdichtung der Gas- und Luftmischung;	der höchste Verbrennungsdruck kann um ein Vielfaches über den Druck des einströmenden, vorher verdichteten Gases gesteigert werden;
die Expansion ist veränderlich und beginnt bei starker Belastung später, bei schwacher Belastung früher.	die Expansion ist für jede Belastung des Motors gleich grofs und beginnt stets unmittelbar mit Erreichung des höchsten Verbrennungsdruckes.

Zur Ausführung dieses Verfahrens genügt es nicht, den Zufluſs der Gaspumpe bei geringerer Belastung des Motors einfach zu drosseln und das Gas aus dem todten Raume der Pumpe in den Arbeitscylinder direkt überzudrücken, weil alsdann die Einspritzung allmählich, bei veränderlichem Volumen nicht stofsweise, bei constantem Volumen des Arbeitsraumes im Motor stattfindet und die Zeitdauer der Gaseinströmung stets von der verhältnifsmäfsig geringen Geschwindigkeit der Gaspumpe oder ihrer jeweiligen Kolbenstellung abhängig bleibt. Es wird vielmehr das Verfahren in der Weise ausgeführt, dafs das Gas vor Eintritt in den Arbeitsraum unter Ueberdruck in einem Sammelraume aufgespeichert wird, welcher einerseits durch eine gesteuerte Einlafsvorrichtung vom Verbrennungsraume und andererseits von der Gaspumpe abgesperrt ist, so dafs sich die für eine Verbrennung nöthige Gasmenge momentan und an beliebiger Stelle des Weges vom Arbeitskolben in den Verbrennungsraum entladen kann.

Die Regelung der einströmenden Gasmenge erfolgt also nicht durch allmähliches längeres oder kürzeres Ueberdrücken und Drosselung des angesaugten Gases, sondern durch Veränderung der Spannung des bereits zusammengedrückten Gases und seine momentane Entladung. Man erzielt auf diese Weise vollkommene Unabhängigkeit der Regelung von der Geschwindigkeit und Kolbenstellung der Pumpe und der Einlafsvorrichtung für das verdichtete Gas in den Arbeitscylinder, ist also in der Lage, das Regelungsverfahren auch dort anzuwenden, wo während eines und desselben Hubes der Arbeitscylinder mehrmals mit Gas gespeist wird oder eine Speisung erst nach dem zweiten, vierten u. s. w. Hub erfolgt.

In Verbindung mit der Spannung im Gassammler könnte man auch die Dauer der Oeffnung der gesteuerten Einlafsvorrichtung regeln und vom Regulator beeinflussen; letzteres erfordert aber complicirtere Mechanismen, weil die ganze Dauer aller Einströmungen überhaupt nur ungemein kurz ist, indem der Arbeitskolben während dieser Zeit nur einen so kleinen Theil seines Weges zurücklegt, dafs der Verbrennungsraum in demselben Sinne und Mafse als constant gelten kann, wie bei der Druckentwickelung in den sogen. Explosionsmotoren.

Fig. 24 veranschaulicht als Beispiel die wesentlichen Theile eines Gasmaschinencylinders, soweit derselbe für das Regelungsverfahren in Betracht kommt. In dem Arbeitsraume *A* des Cylinders *H* kann durch die Oeffnung *a* Luft von gewöhnlicher Atmosphärenspannung oder auch verdichtete Luft eintreten; die Oeffnung *d* dient zum Auslafs der Verbrennungsproducte. Der Einlafs des verdichteten Gases erfolgt durch Vermittelung der von der Maschine gesteuerten Einlafsvorrichtung *b* (Ventil, Schieber, Hahn), wobei die im Bereiche der Gaseinströmung gelegene Zündung beim Einströmen des Gases in den mit Luft erfüllten Arbeitsraum *A*, beispielsweise durch eine elektrische Zündvorrichtung *z* bewirkt wird. Das verdichtete Gas kommt mittels Leitung *p* aus dem Sammelraume *g*, der von der Pumpe *P* aus gespeist wird. Die Verbindung dieses Raumes mit der Pumpe *P* und dem Regulator zeigt Fig. 23 in etwas gröfserem Mafsstabe im Längsschnitte. Die Gaspumpe *P* ist hier einfach wirkend angenommen, sie kann indessen auch doppelt wirkend sein und sowohl mit Ventilen als Schieber- oder Hahnsteuerung arbeiten; sie ist durch *r* an das Gaszuleitungsrohr *l* angeschlossen und mit Saugventil *s* und Druckventil *e* versehen. Der Raum oberhalb des letzteren steht mit dem Sammelraume in Verbindung. Aufserdem zweigt sich von dem Sammelraume *g* ein Rohr *f* ab, das zu der von dem Regulator beeinflufsten Absperrvorrichtung *t* führt, welche es gestattet, aus dem Sammelraume *g* einen Theil des von der Pumpe *P* verdichteten Gases herauszulassen, sobald die Spannung des Gases in diesem Raume vermindert werden soll. Das auf diese Weise aus dem Sammelraume kommende Gas wird am zweckmäfsigsten durch ein Rohr *q* der Saug-

leitung r der Pumpe wieder zurückgeführt, wobei in der Gasleitung ein Rückschlagventil s_1 angeordnet sein kann.

Bei Zunahme der Geschwindigkeit wird durch den Regulator R die Absperrvorrichtung t selbsthätig so eingestellt, dafs aus dem Sammelraume g Gas ausströmen kann, so dafs die Spannung des Gases in demselben abnimmt. Da nun die Einlafsvorrichtung b stets während einer gleichen Zeit geöffnet ist, so wird bei geringerer Spannung im Raume g weniger Gas in den Arbeitscylinder eindringen, die entwickelte Druckhöhe und Arbeit also auch geringer sein. Nimmt dann die Geschwindigkeit des Motors wieder ab, so wird die Vorrichtung t weniger und zuletzt gar kein Gas aus dem Sammelraume g strömen lassen, es wird also die Spannung in demselben steigen und mehr Gas in den Arbeitscylinder H treten. Bei normalem Gange der Maschine bleibt die Absperrvorrichtung geschlossen oder doch nur so weit geöffnet, als zur Aufrechterhaltung der normalen Spannung im Sammelraume g erforderlich ist.

Bei der Geschwindigkeitsregulirung nach *G. Röselmüller* in Berlin (*D. R. P. Nr. 50368 vom 24. Januar 1889) wird die Schwungkraft eines Gewichtes, dessen Schwerpunkt eine Kreislinie oder annähernde Kreislinie beschreibt, zur Verschiebung eines Gestänges in der Ebene der Kreisbewegung benutzt; durch diese Verschiebung werden die zur Regelung der Geschwindigkeit dienenden Constructionstheile beeinflufst.

A (Fig. 26) ist der Mittelpunkt der Kreisbewegung, B das Schwunggewicht, welches an einer Stange CC mittels der Feder D aufgehängt ist. Gleichzeitig ist die Stange CC die Lenkerstange eines Kurbelmechanismus, durch den das Auslafsventil E gesteuert wird. Die Bewegungsübertragung geschieht durch den Doppelhebel FG, indem die Stange C den Hebel F, der durch die Feder Q stets niedergezogen wird, zeitweilig hebt, sobald sie gegen den Ansatz R der Gelenkstange S stöfst, welche sich der Führung halber in einer Längsbohrung der Stange C schiebt und durch Bolzen P mit dem Hebel G verbunden ist. An der Stange C befinden sich Führungen, in welchen sich eine zweite Stange H schiebt, deren oberes Ende gegebenenfalls von dem Gewichte B beeinflufst wird, während das untere Ende auf einen Hebel KL wirkt, dessen Drehpunkt fest mit der Stange CC verbunden ist. Das Ende des Hebels L wirkt auf eine Falle N, die sich um einen festen Zapfen O dreht. Am Ende dieser Falle befindet sich eine Schneide, die einer anderen Schneide M am Ende des Armes G entspricht, so zwar, dafs, wenn der Hebel L die Falle N nach aufsen schiebt, die Schneide der letzteren bei niedergedrückter Lage des Hebels G über die Schneide M greift und dadurch den Hebel G so lange in dieser Lage hält, als der Hebel L einen Druck auf die Falle N ausübt. Diese Druckausübung hängt ab von der Geschwindigkeit, mit der die Schwungmasse B kreist. Sobald die Centrifugalkraft der Masse den Wider-

stand der Feder *D* so viel übersteigt, dafs eine Beeinflussung des Endgliedes *J* der Stange *H* durch das Gewicht *D* eintritt, erfolgt die Verschiebung des Gestänges *H K L*, das Schliefsen des Auslafsventils wird gehindert und dadurch die Kraftäufserung der Maschine aufgehoben. Hört die verringerte Geschwindigkeit der Maschine, die Beeinflussung des Gestänges *H K L* auf, so fällt bei niedergedrücktem Hebel *G* die Falle *N* selbsthätig aus dem Eingriffe mit der Schneide *M* heraus.

Das Gewicht *B* kann mit der Stange *H* auch fest verbunden sein. Anstatt auf das Auslafsventil kann die Bewegung des Hebels *K L* auch auf das Gaseinlafsventil wirken.

Derselbe Erfinder (*D. R. P. Nr. 50558 vom 24. Januar 1889) bringt für die Steuerung ein Schaltwerk in Vorschlag, durch dessen Einwirkung eine von der Hauptwelle ausgehende Bewegung nur bei jeder zweiten Umdrehung auf die Steuerung übertragen wird.

In der Fig. 27 ist *A* die Hauptwelle, *B* ein Excenter mit Stange, *C* der durch die Excenterbewegung bei jeder mehrfachen Umdrehung der Hauptwelle einmal zu hebende und zu senkende Hebel für das Auslafsventil, *D* das Schaltwerk mit den Vorsprüngen *Y* und den Rücksprüngen *X*, *F* ein mit dem Schaltwerke fest verbundenes gezahntes Drehrad. *H* ist ein in der Treibrichtung der Excenterbewegung beweglicher, durch ein Gewicht oder eine Feder *L* stets gegen das Zahnrad *F* gedrückter, aber durch einen Anschlag *K* zurückgehaltener Treibzapfen oder Treibstock. Hier ist die Beweglichkeit des Zapfens *H* dadurch hervorgebracht gedacht, dafs derselbe sich an einem um einen festen Punkt drehbaren Hebel befindet.

Nur die untere Hälfte der Excenterbewegung dient der Bewegung des Auslafsventils *C*, die obere Hälfte und die Seitenbewegung der Excenterstange dient der Verdrehung des Schaltwerkes in der Weise, dafs ein Zahn des Rades *F* sich sanft gegen den Zapfen *H* legt, wenn das Excenter bei seiner Aufwärtsbewegung aufser Verbindung mit dem Ventilgestänge gekommen ist. Dies ist der Fall, wenn die Seitenbewegung der Excenterstange nach der einen Richtung ihr Maximum annähernd oder genau erreicht hat. Beim weiteren Steigen des Excenters verbleibt der Zapfen *H* im Eingriffe mit den Zähnen des Rades *F* und bewegt sich mit denselben nach oben, bewirkt aber gleichzeitig eine Drehung des Rades *F* um den Betrag der ganzen Seitenbewegung der Excenterstange, bis beim Rückgange des Excenters diese Seitenbewegung wiederum das Maximum nach der anderen Richtung erreicht hat. Durch den Anschlag *K* zurückgehalten, löst sich der Treibstock dann bei weiterem Niedergange des Excenters sanft aus und läfst das Schaltwerk in der verdrehten Lage stehen, und in dieser Stellung desselben beginnt bei fernerem Niedergange des Excenters wiederum die Einwirkung der Bewegung des letzteren auf den Ventilhebel *C*.

Die Uebertragung der Excenterbewegung auf das Ventil ist hier so dargestellt, dafs die Excenterstange der Länge nach durchbohrt ist und diese Durchbohrung zur Führung einer anderen Stange dient, welche Theil des Ventilgestänges bildet.

In einer Erweiterung der Excenterstange liegt das Schaltwerk *D* mit seinen Vorsprüngen und Rücksprüngen *Y X*, welches, wie oben gesagt, bei jeder Drehung der Hauptwelle regelmäfsig gedreht wird. Trifft nun je nach der Stellung des Schaltwerkes beim Niedergange des Excenters die innere Stange, die dauernd mit dem Ventil *C* verbunden ist, auf einen Vorsprung *Y*, so wird beim weiteren Niedergange das Ventil gehoben. Trifft sie auf einen Rücksprung *X*, so schiebt sich die Stange in diesen hinein und das Ventil bleibt an seinem Platze und wird nicht gehoben. (Schlufs folgt.)

Bender's galvanisches Trockenelement.

Um ein Austrocknen der Erregungsmasse zu vermeiden, stellt *Eduard Bender* in Brüssel (D. R. P. Kl. 21 Nr. 48 695 vom 9. December 1888) dieselbe aus einem Gemisch von Chlorammonium mit Kreide und Chlorcalcium her. Die hohle Elektrode aus Retortenkohle wird mit einem Kern aus Holzkohle zum Auffangen des sich bildenden Ammoniakgases und zur Vermeidung der Polarisation versehen.

H. Walter's Speicherbatterie.

Nach dem englischen Patente (Nr. 16479 vom 13. November 1888) des Prof. *H. Walter* in Cincinnati, Ohio, werden zwei (galvanoplastisch mit Gold, Platin oder Iridium überzogene) Kohlen-Elektroden in eine Lösung von essigsaurem Blei in Weinessig eingehängt und ein elektrischer Strom hindurchgeschickt. Nach einiger Zeit werden die Elektroden von der Stromquelle getrennt und besitzen nun eine so starke Potentialdifferenz, dafs sie einen kräftigen Strom zu liefern vermögen.

McClellan's riegelförmiger elektrischer Stromschliefser.

In der Schliefsung und Unterbrechung elektrischer Stromkreise hat *S. B. McClellan* eine gröfsere Einfachheit und Zuverlässigkeit dadurch zu erreichen versucht, dafs er nach dem *Telegraphic Journal*, 1890 Bd. 26 * S. 317, dem die Schliefsung und Unterbrechung des Stromkreises bewirkenden Theile eine Längsbewegung ertheilt. Er ordnet denselben in Form eines Riegels etwa über den Polen eines Hufeisen-Elektromagnetes in geeigneter Lagerung und Führung so an, dafs er bei abgerissenem Anker mit einem Seitenarme sich an einem Vorsprunge des Ankers fängt. Wird der Anker angezogen, so läfst der Vorsprung den Riegel frei, und nunmehr verschiebt eine bis dahin zusammengepreſst gewesene Spiralfeder den Riegel in seiner Längsrichtung, so dafs eine an ihm angebrachte Contactschraube bezieh. ein anders gestaltetes Contactstück den Stromkreis schliefst und eine in denselben eingeschaltete Lärmklingel zum Läuten bringt.

Ganz wesentlich ist es bei dieser Anordnung, dafs der Riegel, wenn es erforderlich ist, sehr bequem eine ganze Reihe von getrennten Stromkreisen mit einem Male zu schliefsen vermag, welche sämmtlich und gleichzeitig bei der Zurückführung des Riegels wieder unterbrochen werden.

Neben dem Elektromagnete wird noch ein Kurbelumschalter angebracht, mittels dessen der Elektromagnet ein- und ausgeschaltet, die ganze Anlage somit in oder aufser Dienst gestellt werden kann.

Bücher-Anzeigen.

Die Feuerungen mit flüssigen Brennmaterialien von Dr. *Ignatz Lew*, Fabrikdirektor. Mit Abbildungen im Text und 7 lithogr. Tafeln. J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger. 5 Mk.

Die in *D. p. J.*, Jahrg. 1889 Bd. 272 erschienene Reihe von Aufsätzen hat der Verfasser in der vorliegenden Arbeit ergänzt und abgerundet, so dafs alle wesentlichen, in der technischen Literatur bisher zerstreuten Mittheilungen nunmehr gesammelt und durch die eigenen praktischen Erfahrungen des Verfassers bereichert, hier vorliegen. Nach einer kurzen Einleitung über den theoretischen Theil der Feuerungen mit flüssigen Brennmaterialien geht der Verfasser zur Beschreibung der Anlagen für stationäre Kessel, für Dampfer, Locomotiven, Zimmer- und Schmiedefeuer über. Die Apparate sind durch zahlreiche Abbildungen erläutert, die Beschreibung ist gedrängt, jedoch erschöpfend. Bei der Neuheit und stetig wachsenden Bedeutung derartiger Feuerungen wird die vorliegende Arbeit das Interesse weiter Kreise in Anspruch nehmen.

Die gewerblichen Eigenschaften der Hölzer. Von Dr. *H. Nördlinger*, Oberforstrath und Universitätsprofessor a. D. Stuttgart 1890. Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Wir geben in Nachstehendem eine Besprechung aus der Fachschrift *Mittheilungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums*, Section für Holzindustrie, wieder:

„Der Begründer der Lehre von den „Technischen Eigenschaften der Hölzer" hat in einem kleinen Werke die „gewerblichen Eigenschaften der Hölzer" zusammengestellt und damit das Verdienst erworben, für die gewerblichen Lehranstalten ein Hilfsbuch geschaffen zu haben, welches die wichtigsten Eigenschaften des Holzes, wenn auch in gedrängter Form, so doch übersichtlich enthält. Dieses Werkchen ist namentlich für die Zwecke des Unterrichtes deshalb von ganz besonderem Werthe, weil es von berufenster Seite geschrieben wurde. Bekanntlich hat der Verfasser auf dem Gebiete der Ermittelung der technischen Eigenschaften Grofses geleistet; er war derjenige, welcher zuerst in dieser Richtung thätig war und als Forscher bis heute unausgesetzt thätig ist. Wenn auch die Versuchsstücke, welche der Autor zur Ermittelung der mechanischen Eigenschaften der Hölzer benutzte, von nur geringen Abmessungen waren, so können seine Resultate deshalb für die Technik benutzt werden, weil sie als comparative Versuche angesehen werden müssen und als solche Beachtung verdienen. Aus der Aufzählung der einzelnen Abschnitte ist zu erkennen, welch umfangreichen Stoff das Werkchen in gedrängtester Kürze behandelt. Das Buch enthält folgende Kapitel: 1) Anatomischer Bau; 2) Gefüge (Textur); 3) Farbe; 4) Geruch; 5) Fähigkeit zu dünsten und Wasser oder Dunst einzusaugen; 6) Specifisches Gewicht (Dichtheit) des Holzes oder Verhältnifs seines Gewichtes zu dem eines gleichen Volumens Wasser; 7) Härte; 8) Spaltbarkeit; 9) Schwinden und Quellen; 10) Federkraft oder Elasticität; 11) Biegsamkeit; 12) Festigkeit; 13) Chemische Zusammensetzung; 14) Brennkraft; 15) Dauer und 16) Fehler.

Dafs dieses Werkchen, welches nur 92 Seiten umfafst, nicht den Zweck haben kann, die wissenschaftliche Bearbeitung des Stoffes zu fördern, ist wohl einleuchtend, unzweifelhaft aber ist, dafs dasselbe die bisher gewonnenen *Nördlinger*'schen Resultate in übersichtlicher und brauchbarer Weise zusammenfafst und die gewerblichen Eigenschaften der Hölzer dem holzverarbeitenden Gewerbetreibenden in einer leichtverständlichen Form überliefert."

Berichtigung: S. 20 d. Bd. Z. 12 v. u. ist anstatt $h_1 + \frac{Z}{Z_0}$ zu lesen $h_1 \times \frac{Z!}{Z_0}$.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 275 * S. 486.)

Mit Abbildungen auf Tafel 8 und 9.

Eine gröfsere Anzahl von Dampfmaschinen verschiedener Systeme hatten *M. Lecouteux und Garnier* in Paris zur Ausstellung gebracht. Zum Betreiben der Wellenleitungen in der grofsen Maschinenhalle diente zunächst eine von der Firma erbaute liegende Condensationsmaschine, welche mit 5^k Kolbenpressung und 65 minutlichen Umdrehungen bei $^1/_8$ Cylinderfüllung eine Leistung von 150 indicirten HP entwickeln soll.

Die nach dem *Corlifs*-Systeme construirte Maschine hatte dieselbe Steuerung wie die 1886 **262** * 148 beschriebene, aus *Armengaud's Publication industrielle*, 1885 Bd. 29 * 183, entnommene, ebenfalls von *Lecouteux und Garnier* erbaute Gebläsemaschine.

Der in Fig. 1 Taf. 8 dargestellte Cylinder zeigt eine neuere, bemerkenswerthe Construction. Er besteht, abgesehen von den Deckeln, aus drei Stücken: dem zweitheiligen Mantel und einem inneren, aus Hartgufs hergestellten Cylinder: jeder Theil des Mantels besitzt kreisförmige Gehäuse für den Ein- bezieh. Ausströmschieber, und beide Theile sind in der Cylindermitte durch Flanschenverschraubung verbunden. Der von oben kommende Dampf vertheilt sich gleichmäfsig nach den beiden Einströmöffnungen und erwärmt, durch Löcher *a* in den Mantel strömend, gleichzeitig den inneren Cylinder. Das im Mantel sich ansammelnde Condensationswasser fliefst aus Stutzen *b* durch einen selbsthätigen Reinigungsapparat in den Speisebehälter und wird aus diesem mittels Pumpe in den Kessel gefördert.

Der mit einem durchschnittlichen Vacuum von $0^m,71$ Quecksilbersäule arbeitende Condensator liegt hinter dem Dampfcylinder in derselben Achse, und die verlängerte Kolbenstange ist mit dem Plungerkolben der einfach wirkenden Condensatorluftpumpe verbunden. Die Steuerung der letzteren erfolgt durch kleine, runde und neben einander sitzende Kautschuk-Klappenventile mit grofsem Durchgangsquerschnitt und geringem Hub.

Alle arbeitenden Theile der Maschine sind aus Stahl gefertigt und zwar Kolben und Kurbelstange aus weichem, die Schwungradwelle aus halbweichem, Kolbenstange und Kurbelzapfen dagegen aus weniger weichem Stahl: die gufseisernen Schalen der Schwungradlager, die Kreuzkopfführungen, sowie die bronzenen Lagerschalen der Kurbelstange sind mit Weifsmetall ausgegossen.

Ebenfalls zum Betreiben von Wellenleitungen während der Tagesstunden und aufserdem für elektrische Beleuchtungszwecke, demnach Tag

und Nacht ununterbrochen im Betriebe, dienten zwei in der *ersten* elektrischen Centralstation der Ausstellung aufgestellte, gekuppelte Maschinen desselben Systems, welche bei normalem Gange mit 60 Umdrehungen in der Minute eine Arbeit von 500 HP erzeugten; diese Leistung mufste sich, dem Lieferungsvertrage zu Folge, nach Bedarf bis zu 1000 HP steigern lassen, weshalb bei Construction dieser Maschinen besonders auf weite Dampfwege, leichte hin und her gehende Massen und grofse Auflageflächen, um die Reibungsarbeitswärme aufnehmen und fortleiten zu können, Bedacht genommen werden mufste.

Der Dampfcylinder mit Schiebern, sowie die Steuerung zeigten die entsprechenden Constructionen der vorerwähnten Maschine, nur die Schieberstangen waren, wie aus Fig. 2 und 3 Taf. 8 ersichtlich, zur Verminderung ihrer Reibung und Abnutzung zweitheilig gefertigt und wurden an ihren gehärteten Endflächen allein durch den Dampfdruck in fester Verbindung gehalten; letzterer sicherte auch das Dichthalten der Stangen durch Anpressen eines Ansatzes derselben gegen eine bronzene Führungsbüchse. Das Schwungrad von 30 000^{k} Totalgewicht bestand aus zwei auf der Schwungradwelle neben einander sitzenden Scheiben von zusammen 1^{m},550 Breite, deren jede einen Riemen von 0^{m},750 Breite trug.

Die zu jedem Cylinder gehörige Condensatorluftpumpe war doppeltwirkend und wurde durch einen vom Kreuzkopf der durchgehenden Kolbenstange in Schwingungen versetzten Winkelhebel betrieben.

Besondere Sorgfalt war auf die Lagerung der von der Maschine direkt betriebenen Vorgelegswelle verwendet, die mit 180 Umdrehungen in der Minute arbeitete und von welcher die einzelnen Dynamomaschinen mittels Riemenleitungen direkt betrieben wurden. Die mit vier nachstellbaren, gufseisernen und mit Weifsmetall ausgefütterten Schalen versehenen Lager dieser Welle hatten 220^{mm} Durchmesser bei 480^{mm} Länge.

Nach *Revue industrielle*, 1889 S. 255, haben die an einer ähnlichen Maschine durch *M. Regray* in Romilly (Aube) mittels *Prony*'schen Zaumes und *Watt*'schen Indicators angestellten Untersuchungen die folgenden Betriebsresultate ergeben:

Dauer des Versuches	8 Stunden
Mittlere Umdrehungszahl in der Minute	50
Kesselspannung	5,85^{k}
Spannung des Einströmdampfes	5,35^{k}
„ im Condensator	50^{mm} Quecksilbersäule
Temperatur des aus dem Condensator fliefsenden Wassers	25^{0}
Cylinderfüllung	$^{1}/_{12}$
Indicirte Leistung in der Secunde	95,78 HP
Effective „ „ „	80,90 „
Wasserverbrauch in 8 Stunden	4695^{l}
Geringste Temperatur des Speisewassers	15^{0}
Dampfverbrauch für Stunde und Indicator-HP	6,127^{k}
„ „ „ „ effectives HP	7,254^{k}

Die beim Leerlaufe (Fig. 4) und normalen Gange (Fig. 5) der Maschine abgenommenen beigefügten Diagrammcurven liefern den besten Beweis für die tadellose Dampfvertheilung und sorgfältige Ausführung dieser Motoren, und ihr Verhalten im Betriebe ist wohl dadurch gekennzeichnet, dafs bis jetzt bereits 150 Maschinen dieses Systems mit einer Gesammtleistung von etwa 13000 indicirten HP gebaut worden sind.

Die zwei in der grofsen Maschinenhalle von derselben Firma ausgestellten schnellgehenden Maschinen waren sogen. Hammermaschinen mit Condensation, und es sollen dieselben mit 370mm Cylinderdurchmesser, 330mm Kolbenhub und 250 minutlichen Umdrehungen bei 5k Spannung des Einströmdampfes und $^1/_3$ Cylinderfüllung eine Leistung von je 150 HP entwickeln.

Lecouteux und Garnier bauten im J. 1884 die ersten beiden Maschinen dieses Systems, die eine für die elektrische Beleuchtungsanlage der mechanischen Weberei von *Grandjean und Cie.* in Saint-Souplet, die andere zum Betreiben der elektrischen Lichtmaschine im Museum *Grevin* in Paris. Jede dieser Maschinen leistet bei 300 minutlichen Umdrehungen 60 HP und beide sollen bis jetzt ohne Unterbrechung zufriedenstellend gearbeitet haben.

Wie aus Fig. 6 und 7 Taf. 8 zu entnehmen ist, besteht der Rahmen dieser Maschinen aus zwei, unten mit einander verbundenen hohlen Balken, welche sich auf einen gufseisernen Untersatz stützen und oben den Dampfcylinder tragen.

Die aus 5 Theilen zusammengesetzte Kurbelachse ist ebenso wie der Schieber und Regulator der Maschine besonders bemerkenswerth, da erstere mit der Kurbel bezieh. dem Kurbelzapfen nicht, wie bei derartigen Maschinen gebräuchlich, aus einem Stücke geschmiedet, sondern aus zwei mit Gegengewichten versehenen Gufsstahlscheiben gebildet ist, in welche die beiden Theile der Kurbelwelle, sowie der Kurbelzapfen hydraulisch gepreſst oder warm eingezogen sind. Es erwächst hieraus der Vortheil, Welle und Zapfen, wie es besonders bei schnellgehenden Maschinen wünschenswerth ist, aus Material von verschiedener Härte herzustellen, indefs mufs die Vereinigung der einzelnen Theile wohl mit der gröfsten Sorgfalt und Genauigkeit vorgenommen werden. Die an den Kurbelscheiben behufs Gleichförmigkeit des Ganges angebrachten Gegengewichte bestehen aus Blei, welches in den, einen Halbkreis umfassenden Hohlraum jeder Scheibe eingegossen wird. Die vereinigte Kurbelwelle liegt in zwei Lagern, deren gufseiserne Schalen den dreifachen Durchmesser der Welle zur Länge haben und ebenso wie die Bronzeschalen der Kurbelstange mit Weifsmetall ausgefüttert sind.

In zwei an den Schieberkastenenden befindlichen Ausbohrungen bewegen sich durch eine Stahlstange mit einander verbundene Kolbenschieber derartig, dafs nach dem Inneren des Cylinders führende Dampfeinlafskanäle abwechselnd geöffnet oder geschlossen werden; jeder

Schieber ist von einem elastischen gufseisernen Ringe umgeben, der behufs genauen Dichthaltens in die cylindrischen Ausbohrungen des Schieberkastens sorgfältig eingeschliffen ist. Damit das Excenter bei den in senkrechter Richtung mit grofser Geschwindigkeit arbeitenden Schiebern nur die Reibungen der Kolbenringe und nicht auch das Eigengewicht der Schieber sammt Verbindungsstange zu überwinden hat, ist der obere Kolben im Durchmesser etwas gröfser ausgeführt als der untere.

Der frische Kesseldampf tritt zunächst in den Cylindermantel und dann in den zwischen den beiden Kolbenschiebern liegenden Raum des Schieberkastens; nach vollbrachter Arbeit entweicht er je nach der Stellung eines in der Abdampfleitung sitzenden und von Hand stellbaren Ventils in den Condensator oder in die freie Atmosphäre.

Die Luftpumpe des Condensators ist doppeltwirkend und besteht aus zwei an ihren Enden conisch geformten Plungerkolben, welche durch eine am Kurbelstangenkopfe direkt angeschlossene Stange unter Zwischenschaltung einer Schwinge ihre Bewegung erhalten. Das durch eine Zwischenwand in zwei gleiche Hälften getheilte Pumpengehäuse ist mit denselben kleinen Saug- und Druckventilen versehen, wie die Pumpe der vorerwähnten Maschine; bei dem geringen Hube der Ventile werden die bei grofsen Geschwindigkeiten unvermeidlichen Stöfse, selbst wenn die Plungerkolben im Wasser arbeiten, nur von geringem Nachtheil sein.

Der mit einer als Schwungrad und aufserdem als Träger des Vertheilungsexcenters dienenden Scheibe verbundene Regulator bethätigt das Excenter direkt, so dafs deren Voreilungswinkel sich je nach der Geschwindigkeit der Maschine selbsthätig ändert. Er besteht, wie aus Fig. 8 und 9 Taf. 8 zu ersehen ist, aus einem Gegengewichte, zwei entgegengesetzt gerichteten Blattfederbündeln und aus einem Oelbuffer. Die geradlinige Bewegung des durch Stange und schwingenden Hebel mit der Schieberstange verbundenen Excenterbügels sichern zwei an der Scheibe befestigte parallele cylindrische Stangen, während die Verschiebung desselben in der einen oder anderen Richtung entweder durch das Gegengewicht oder durch die Doppelfeder bewirkt wird. Wenn sich während des Ganges der Maschine das Gegengewicht vermöge seiner Centrifugalkraft von der Mitte der Scheibe entfernt, so mufs das mit ihm verbundene Excenter folgen und wird dann mit kleinerem Hub arbeiten, wogegen die zusammengepreſste Feder, in ihrem Bestreben wieder in die ursprüngliche Lage zurückzukehren, das Excenter nach der entgegengesetzten Richtung zu bringen bezieh. den Hub wieder zu vergröfsern sucht. Diese beiden Kraftäufserungen übertragen sich direkt auf den Schieber und es regeln sich dadurch die verschiedenen Perioden der Dampfvertheilung. Um ein stofsfreies Functioniren des Regulators, sowie ein allmähliches Einstellen des Schiebers herbeizuführen, ist das Excenter, dem Gegengewichte und der Feder gegenüber, mit der Kolben-

stange eines am Schwungrad befestigten kleinen Cylinders verbunden, der vollständig mit Oel angefüllt ist. Die Bewegung des in diesem Cylinder befindlichen Kolbens ist durch ein in letzteren gebohrtes kleines Loch, welches der Gröfse nach durch Versuche bestimmt wird, möglich gemacht.

Ein aufsen angebrachter Behälter besorgt die Füllung des Oelcylinders, ohne denselben öffnen zu müssen.

Zum Reguliren der Federn ist noch in einer Verstärkung des Scheibenkranzes eine gegen Lockerwerden und Festrosten gesicherte Stahlschraube angebracht, durch deren Drehung unter Zwischenschaltung einer über die Feder greifenden Platte Spannungsänderungen hervorgebracht werden können.

Vier wagerechte schnellgehende Condensations-Maschinen von *Lecouteux und Garnier* waren auch in der *zweiten* elektrischen Centralstation der Ausstellung im Betriebe.

Zwei von diesen Maschinen mit einer Leistungsfähigkeit von ebenfalls je 150 HP waren genau nach dem Systeme der Hammermaschinen mit cylindrischem Kolbenschieber gebaut; sie bethätigten eine zwischenliegende mit zwei an ihren Enden sitzenden Ausrückvorrichtungen armirte Welle, deren zugehörige Lagerconstructionen denen der Vorgelegswelle in der ersten elektrischen Centralstation entsprachen. Die Ausrückvorrichtungen waren Klauenkuppelungen, deren Zähne durch aufgeschraubte gehärtete Stahlscheiben gegen Abnutzung geschützt waren.

Eine inmitten der Welle gelegene bewegliche Scheibenkuppelung gestattete noch den Betrieb mit beiden Maschinen gleichzeitig oder getrennt vorzunehmen.

Die anderen zwei genannten wagerechten Maschinen entwickelten mit 180 Umdrehungen in der Minute und 7^k Dampfspannung eine Leistung von je 170 HP. Fig. 10 Taf. 8 zeigt die Gesammtansicht dieser Maschinen, bestimmt, die Vortheile des bei den senkrechten Hammermaschinen beschriebenen Regulators mit denjenigen der *Corlifs*-Maschinen zu vereinigen. Der Dampfcylinder ist mit vier cylindrischen Schiebern ausgerüstet, von denen die beiden oberen die Dampfeinströmung unter Vermittelung eines frei schwingenden Excenters regeln, welches wieder von dem in die Schwungradscheibe eingebauten Regulator bethätigt wird; durch Stange, schwingenden Balancier und an diesem angreifende kleine Schieberstangen steht dieses Excenter mit den Schiebern in Verbindung.

Die beiden am unteren Theile des Cylinders gelegenen Schieber regeln den Dampfaustritt; sie sind zu dem Zwecke unter Zwischenschaltung eines zweiten schwingenden Balanciers und ebensolcher Stangen mit einem auf der Schwungradwelle sitzenden festen Excenter verbunden. Die bei den Steuerungen der *Corlifs*-Maschinen sonst übliche Anordnung von Klinken ist hier in Wegfall gekommen, da die Bewegung der Ein-

strömschieber allein von der veränderlichen Stellung des vom Regulator beeinflufsten Excenters abhängig ist.

Der mit dem zweitheiligen Schwungrade von $1^{m},600$ Durchmesser und 240^{mm} Breite verbundene Regulator unterscheidet sich von der obigen Construction nur dadurch, dafs er zur Vergröfserung seiner Energie mit 3 Gegengewichten und zugehörigen Federn ausgerüstet ist, welche mit dem Excenter und einem Oelbuffer wieder in einfacher Weise verbunden waren.

Die beiden Maschinen dienten zum direkten Betreiben einer zweiten Welle, welche in ganz derselben Weise wie die vorerwähnte Welle gelagert und mit zwei Klauenkuppelungen sowie einer mittleren Scheibenkuppelung versehen war.

Bei den zum Betriebe elektrischer Centralstationen verwendeten Dampfmaschinen sind bedeutende Schwankungen in der Kraftabgabe unvermeidlich und die beim Wechsel der Geschwindigkeiten eintretenden Stöfse für das elektrische Material, namentlich für die Lampen, sehr störend. Wenn auch der in dem Vorstehenden beschriebene Regulator je nach der Geschwindigkeit der Maschine das Excenter so einstellt, dafs sein Hub und damit der Schieberweg gröfser oder kleiner wird und eine längere oder kürzere Dampfeinströmung in den Cylinder stattfinden kann, so wird dies bei Geschwindigkeitsänderungen doch nicht augenblicklich erfolgen können, da jede Bewegung des Excenters durch den mit ihm verbundenen Oelbuffer verzögert wird.

Lecouteux und Garnier hatten deshalb an ihren in den elektrischen Centralstationen der Ausstellung arbeitenden Dampfmaschinen noch einen zweiten, durch Riemen von der Schwungradwelle aus betriebenen Kugelregulator angeordnet, der mit einem im Gehäuse des Dampfeinströmventils der Maschine vor diesem sitzenden Ringventil in Verbindung stand. Dieses mit querliegender Oeffnung für den Einströmdampf versehene Ventil bestand aus einem entlasteten Ringe, welcher fest mit einer kleinen Welle verbunden war, die unter Zwischenschaltung eines Hebels von der Zugstange des Regulators derartig bethätigt wurde, dafs sich der Ring leicht in einer entsprechend durchbrochenen Büchse drehen konnte. Je nach der vom Regulator abhängigen gegenseitigen Lage der beiden Durchgangsöffnungen strömt der Kesseldampf unbehindert oder aber gedrosselt mit entsprechend niedrigerer Spannung in den Cylinder.

Die Empfindlichkeit des mit sehr grofser Umdrehungsgeschwindigkeit und kleinem Hube arbeitenden Regulators ist so bedeutend, dafs schon bei einer einzigen Umdrehung über den normalen Gang die Durchgangsöffnung des Ringventils verengt und in Folge dessen der einströmende Dampf so lange gedrosselt wird, bis das vom anderen Regulator abhängige Excenter inzwischen die Steuerungsorgane in die dem Kraftverbrauche der Maschine entsprechende Stellung gebracht hat.

Eine in Bezug auf die Bethätigung der Steuerungsorgane der vorerwähnten Maschine ganz ähnliche liegende Zwillings-Tandem-Maschine mit Condensationseinrichtung hatten *H. de Ville-Châtel und Cie.* in Brüssel ausgestellt.

Fig. 11 und 12 Taf. 8 zeigen die als 60 pferdig bezeichnete Maschine, deren Kolben bei 200 minutlichen Umdrehungen der Kurbel einen Weg von $2^{m},67$ in der Secunde zurücklegen.

Bemerkenswerth ist auch hier zunächst die Zusammensetzung des Niederdruckcylinders von 350^{mm} Bohrung. Derselbe besteht aus einem mit Flanschen versehenen äufseren Cylinder, welcher derartig über den aus Hartgufs hergestellten Arbeitscylinder gesteckt ist, dafs die verbleibenden mit frischem Kesseldampfe gespeisten Zwischenräume den Dampfmantel bilden, aus zwei Kopfstücken zur Aufnahme der Schiebergehäuse, welche sich auf den darunter liegenden Condensator stützen und von denen das vordere, geschlossene, mit Führungen für die Kolbenstange, das hintere offene mit einem aufgeschraubten Deckel versehen ist. An diesen Deckel ist der Hochdruckcylinder von 200^{mm} Bohrung in der Fig. 11 und 12 ersichtlichen Weise freischwebend befestigt.

Die Kolben sind leichte Hohlgufskörper und mit zwei bezieh. einem schmalen Dichtungsringe versehen.

Das Kurbellager ist mit dem Hauptbalken zusammengegossen und besteht aus vier mit Weifsmetall ausgefütterten gufseisernen Schalen, von denen die beiden seitlichen durch je 2 Keilschrauben von oben stellbar sind.

Der den Hochdruckcylinder tragende Condensator hat eine doppeltwirkende Luftpumpe von 200^{mm} Durchmesser und 240^{mm} Hub, deren Antrieb mittels Stange und Winkelhebel vom verlängerten Kreuzkopfzapfen aus erfolgt.

Der ebenfalls am Schwungrad untergebrachte Regulator besteht aus zwei an Armen des ersteren drehbar befestigten Gewichtshebeln, welche, durch Hebel und Zugstangen mit einem auf der Schwungradwelle frei drehbaren Excenter verbunden, dasselbe zum gröfseren Voreilwinkel gegen die Kurbel zu verdrehen streben. Spiralfedern verbinden die Gewichtshebel noch mit gleichfalls an Armen des Schwungrades befestigten Flachschienen und durch deren Mitten gehende Bolzen tragen bezieh. führen einen zweitheiligen, mit je einer Excenterhälfte aus einem Stücke gegossenen, zusammengeschraubten Rahmen. Beim normalen Gange der Maschine werden die Gewichtshebel und das mit ihnen verbundene Excenter durch die Spiralfedern in einer mittleren Stellung gehalten, welche sich bei zu- oder abnehmender Geschwindigkeit in Folge gesteigerter oder verminderter Centrifugalkraft der ersteren ändert. Die wechselnden Bewegungen des Excenters übertragen sich durch Stange und zwischengeschalteten Hebel auf eine am Hochdruckcylinder befestigte schwingende Scheibe, sowie auf die durch Stange und Hebel

mit ihr verbundenen Schieber und bewirken durch letztere kürzeres oder längeres Einströmen des Arbeitsdampfes in den Cylinder.

Die Steuerung besteht aufserdem aus einem *festen* Excenter, dessen Stange eine zweite inmitten des Niederdruckcylinders sitzende Scheibe in Schwingungen bringt; an dieser Scheibe sind dann wieder vier Drehschieberstangen befestigt, welche unter Zwischenschaltung von Hebeln die Schieber bethätigen. An Dampf soll diese Maschine für indicirtes Pferd 7^k gebrauchen. Einige wichtige Abmessungen und Druckverhältnisse der nach Angabe der Fabrik für einen Dampfdruck von 6^k Spannung gebauten Maschine ergeben sich aus dem Folgenden: Schwungrad 2^m Durchmesser, Breite 470^{mm}, Umfangsgeschwindigkeit $20^m,93$.

Bezeichnung	Durchmesser	Länge	Auflagerdruck	Abnutzarbeit
	mm		^{k}/qcm	Sec. ^{k}/qcm
Kurbelzapfen . . .	60	80	40	1,26
Kurbellager	115	240	1,76	0,11
Kreuzkopfzapfen . .	52	78	46,5	—

Die Steuerung functionirte sehr regelmäfsig, ohne jedes Geräusch und mit einer vollkommenen Genauigkeit; das Oeffnen und Schliefsen der Ein- und Ausströmöffnungen des Dampfes erfolgte schnell, ohne Stofs und ohne Rückwirkung auf den Regulator, weshalb derartige, auch mit starker Compression arbeitende Maschinen besonders bei grofsen Geschwindigkeiten vorzügliche Dienste leisten werden.

Die schädlichen Räume betrugen trotz der grofsen Querschnitte der Dampf-Ein- und Ausströmrohre nur ungefähr 3 Proc. vom Cylindervolumen. Der über dem Niederdruckcylinder liegende Zwischenbehälter ist ebenfalls mit einem Mantel versehen, der behufs Verdampfung des sich bildenden Condensationswassers mit direktem Dampfe geheizt wird.

Eine besondere Pumpe diente noch zum Zurückführen des condensirten Dampfes aus den Dampfleitungsröhren, den *Dampfmänteln* und dem Zwischenbehälter in den Kessel.

Zu den ansehnlichsten Maschinen der Ausstellung gehörte unstreitig die 1000pferdige, nach dem *Corlifs*-System gebaute, mit 4 Rundschiebern arbeitende wagerechte Condensationsmaschine von *M. Joseph Farcot* in Saint-Ouen (Seine) von 1000^{mm} Cylinderdurchmesser und 1800^{mm} Hub.

Die dem *Génie civil*, 1889 Bd. 16 * Taf. 20, entnommene Abbildung (Fig. 13 Taf. 9) zeigt den mit Dampfmantel umgebenen, eigenartig gebauten Cylinder, dessen ebenfalls von bewegtem Dampfe durchströmte Deckel gleichzeitig die Schiebergehäuse bilden.

Der Dampfverbrauch dieser Maschinen ist, wie viele Versuche bestätigt haben, ein äufserst geringer, und dies wird hauptsächlich durch die fast vollständige Vermeidung der schädlichen Räume erzielt (im vorliegenden Falle betragen sie nur 1 Proc. vom Cylindervolumen),

welche durch die Anordnung der Rundschieber in den Cylinderdeckeln erreicht wird. Eine weitere Ursache des ökonomischen Betriebes liegt in der vorzüglichen Functionirung des Dampfmantels, welchem nach jedesmaligem Abschlufs der Einlafsschieber der Dampf durch ein Rohr von bedeutendem Querschnitte zugeführt wird. Der sich in Wirbelungen um den Cylinder bewegende Dampf bewirkt eine fortwährend sich erneuernde Wärmeabgabe.

Die Auslafsschieber treten bei geöffnetem Kanal in das Innere des Cylinders und entfernen sich beim Schliefsen der Ausströmöffnungen wieder, so dafs der Kolben unbehindert das Ende seines Hubes erreichen kann.

Die bereits 1886 **262** * 148 beschriebene äufsere Steuerung gestattet schnelles Oeffnen und Schliefsen der Schieber bei beliebiger Cylinderfüllung; sie arbeitet gleichmäfsig sowie ruhig und schliefst bei einem Regulatordefect sofort die Dampfeinlafskanäle.

Das Schwungrad hat einen Durchmesser von 10^{m} und ist am inneren Umfange seines Radkranzes zum leichteren Ingangsetzen mit einer Verzahnung versehen, in welche ein beim Angehen der Maschine sich selbsthätig auslösendes Getriebe eingreift.

Nach den, *Engineering*, 1890 S. 9, entnommenen Abbildungen (Fig. 14 und 15 Taf. 9) besteht die Vorrichtung zum Ingangsetzen der Maschine aus einem mit Fufstritt *a* versehenen, am unteren Theile eines Bockes drehbar gelagerten Winkelhebel, der beim Herunterdrücken durch Hebel *b* und Bolzen *c* den mit seinem oberen gegabelten Ende über einen mit Bund versehenen Endzapfen der Welle *e* greifenden Gegenhebel *d* so bewegt, dafs die in einer Büchse geführte Welle *e* eine Verschiebung in ihrer Längsachse erleidet und das an ihrem anderen Ende aufgekeilte Getriebe *f* mit dem Zahnkranze des Schwungrades in Eingriff kommt. Die durch Drehung am Handrade *g* in dem einen oder anderen Sinne erzeugte Bewegung überträgt sich durch das breitere Getriebe *h* auf das ebenfalls mit der Welle *e* festverbundene Rad *i* und durch das Getriebe *f* auf das Schwungrad.

So lange nun der Winkelhebel durch den Fufstritt nach unten gedrückt bleibt, kann das Schwungrad durch einfache Drehung am Handrade *g* von einem einzigen Arbeiter bewegt werden, und sobald die Kurbel in eine für das Anlassen der Maschine günstige Lage gekommen ist, gelangt beim Nachlassen des auf den Fufstritt ausgeübten Druckes das Getriebe *f* durch die in der Führungsbüchse untergebrachte, wieder frei werdende Feder *l* in seine ursprüngliche Stellung.

Der aus Rippengufs gebildete Radkranz von $1^{m},500$ Breite hatte ein Gewicht von 21000^{k}; er war durch 16 schmiedeeiserne Arme mit der achteckigen, gufseisernen Nabe verbunden und in einem Stücke gegossen, welches später in 4 Theile zerlegt wurde. Die Arme waren durch Aneinandernieten einzelner Blechplatten mit elliptischem nach

dem Kranze zu verjüngtem Querschnitte hergestellt; sie standen in zwei parallelen Ebenen zu einander und waren noch durch Querverbindungen versteift.

Besonders hervorzuheben ist noch das, eine constante Führung der Welle sichernde, aus 3 Theilen bestehende Schwungradlager.

Wie aus der ebenfalls *Engineering*, 1890 * S. 8, entnommenen Abbildung Fig. 16 Taf. 9 ersichtlich, endigen die zum Nachstellen der seitlichen Lagerschalen dienenden Stahlschrauben in halbkugelförmigen Köpfen, welche bei ausgelaufener Unterschale und erfolgtem Sinken der Welle eine Beweglichkeit der seitlichen Schalen mit ihren hinterliegenden Druckplatten p gestatten und damit stets dichtes Anliegen der Schalen und eine gute Führung der Welle sichern.

Aufser dieser 1000pferdigen Corlifsmaschine hatte *J. Farcot* noch drei schnelllaufende Dampfmaschinen nach dem Hammersystem ausgestellt, welche sich besonders dadurch bemerkbar machten, dafs behufs ihrer Regulirung nicht wie sonst bei grofsen Geschwindigkeiten Schwungradregulatoren, sondern sogen. Servo-Moteure angeordnet waren, welche ein weit vorzüglicheres Regulirungsorgan bilden als erstere. Die Umsteuerungs- oder Expansionscoulisse wird hierbei selbst für die kleinsten Regulatorbewegungen empfindlich und verändert die Füllungen im Dampfcylinder bei kleinen Geschwindigkeitsänderungen ebenso, wie es bei einer Maschine mit Klinkensteuerung geschieht.

Der Servo-Moteur besteht nach Fig. 22 Taf. 9 aus einem am Dampfmaschinengestell angeschraubten Cylinder a, dessen eingeschlossener Kolben sich entsprechend der Stellung des zur Vertheilung von Druckwasser dienenden entlasteten Muschelschiebers so bewegt, dafs die mit der Kolbenstange verbundene Steuerungscoulisse unter Mitwirkung eines Kugelregulators sich nach der Geschwindigkeit der Maschine einstellt.

Kolben- und Schieberstange dieses Cylinders sind mit einem Hebel a gelenkig verbunden, der aufserdem noch von dem sehr empfindlichen Regulator beeinflufst wird und z. B. beim Sinken der Regulatorkugeln den Schieber so einstellt, dafs das in den Cylinder tretende Druckwasser hinter den Kolben gelangt und diesen nach vorn bewegt; bei der fortgesetzten Kolbenbewegung geht dann der Schieber wieder zurück und es wiederholt sich dieser Vorgang so oft, bis der Regulator seine, der normalen Geschwindigkeit der Maschine entsprechende Stellung erreicht hat.

Die innere Regulatorspindel s beeinflufst zu dem Zwecke einen Winkelhebel n, dessen anderer Arm mittels angeschlossener Stange r auf den Hebel a wirkt und an welchen aufserdem eine Stange m angreift; auf das Ende der letzteren ist ein Gewinde geschnitten und auf demselben bewegt sich eine mit der Steuerungscoulisse verbundene Mutter, welche noch mit einem Handrade versehen ist, durch dessen Drehung z. B. der Regulator gehoben wird und gleichzeitig auch die

Coulisse in ihre wagerechte Lage gelangt, so dafs die Maschine dann zum Stillstehen kommt.

Die kleinere der mit dreifacher Expansion arbeitenden Hammerdampfmaschinen zeichnete sich, ebenso wie auch die beiden anderen Maschinen, durch grofse Einfachheit aus; sie entwickelte bei 200 minutlichen Umdrehungen eine Leistung von 150 bis 200 HP.

Die mit den zugehörigen Zwischenbehältern aus einem Stück gegossenen Cylinder waren auf dem hohl gegossenen Maschinengestell befestigt und auf der Vorderseite durch zwei kräftige schmiedeeiserne Stangen gestützt.

Die Schieber waren durch Anordnung von Gegenplatten entlastet und die durchgehenden Schieberstangen oben mit Federn versehen, welche beim Niedergange der Schieber zusammengedrückt werden und dadurch der Schwerkraft das Gleichgewicht halten. Die zweite Hammermaschine hatte nur zwei Cylinder, welche nach dem Verbundsystem arbeiteten und eine Leistungsfähigkeit von 80 bis 110 HP entwickelten.

Die Gesammtanordnung entsprach im Uebrigen derjenigen der vorigen Maschine und ebenso hatte auch die dritte, für Marinezwecke erbaute, und wieder mit dreifacher Expansion arbeitende Hammermaschine von 250 bis 400 HP Leistungsfähigkeit die gleiche Construction der ersten Maschine.

Die zum kleinen Cylinder gehörige Coulisse dieser Maschine wurde wieder durch einen Servo-Moteur eingestellt und ebenso wurden die Coulissen der beiden anderen Cylinder durch einen zweiten Servo-Moteur beeinflufst, welcher auch die Umsteuerung und bei Regulatordefecten den Stillstand der Maschine bewirkte.

Der Regulator bestand, da ein gewöhnlicher Kugelregulator bei Schiffsmaschinen wegen der starken Schwankungen des Fahrzeuges nicht anwendbar ist, aus einem Cylinder, in welchem sich unter der Wirkung des von einer kleinen Centrifugalpumpe hervorgebrachten Flüssigkeitsdruckes ein Kolben bewegte, auf welchen ein constanter Druck lastete, der durch eine Wassersäule oder eine Feder erhalten wird.

Das Anlassen und Stillsetzen der Maschine erfolgte mit Hilfe besonderer Vorrichtungen, deren Einzelheiten, ebenso wie weitere Angaben über diese Hammermaschine im *Praktischen Maschinenconstructeur*, 1890 * Heft 21 und 23, zu finden sind.

Die in ihren einzelnen Theilen sehr sorgfältig construirte liegende 400pferdige Compoundmaschine mit Condensation der *Société anonyme du Phoenix* in Gent war mit einer dem Oberingenieur des Etablissements, *M. Hertag*, patentirten Schleppschiebersteuerung versehen, welche Füllungen bis zu $^{9}/_{10}$ des Kolbenhubes zuliefs und vortrefflich arbeitete.

Die auch einen sehr gefälligen Gesammteindruck machende Maschine zeigte die folgenden Hauptverhältnisse:

Durchmesser des Hochdruckcylinders . .	580mm
„ „ Niederdruckcylinders . .	950mm
Kolbenhub	1,200m
Umdrehungszahl in der Minute	62
Durchmesser der Luftpumpe	820mm
Hub der Luftpumpe	320mm
Durchmesser des mit 12 Seilrillen versehenen Schwungrades	5,3m

Der Dampfverbrauch der Maschine soll bei einer Spannung des Einströmdampfes von 7k für die indicirte HP und Stunde 6k,5 betragen.

Die Abbildungen Fig. 17 und 18 Taf. 9 zeigen den mit Dampfmantel umgebenen Hochdruckcylinder, in dessen aufgeschraubtem Schieberkasten sich zwei, fest auf derselben Schieberstange sitzende, für jede Cylinderseite getrennte Grundschieber bewegen. Die Einlafskanäle dieser Schieber sind behufs schnellen Dampfabschlusses im Rücken getheilt, und die darauf gleitenden Expansionsschieber werden theils von den Grundschiebern mitgenommen, theils durch ihre beiderseits geführten Schieberstangen von einem Excenter unter Einschaltung eines sogen. Vertheilungsblockes bewegt. Das auf der Kurbelwelle sitzende Expansionsexcenter ist zu dem Zwecke mit einem zwischen den seitlichen Erhöhungen des Schieberkastens sitzenden Schlitten verbunden, der in einer am Cylinder angeschraubten Führung gleitet.

An dem Schlitten ist der mit seinem mittleren Steg zur Führung eines als Rippenkörper ausgebildeten Doppelkeiles dienende Vertheilungsblock befestigt, und an dessen Enden befinden sich mit Gufsstahlbüchsen ausgefütterte Bohrungen für die durchgehenden mit keilförmigen stählernen Köpfen armirten Schieberstangen. In der tiefsten Stellung des Doppelkeils sind die Schieberstangen fest mit dem Blocke verbunden, da die abgeschrägten Seiten des Keils den keilförmigen Schieberstangenköpfen entsprechen; ist dagegen der Keil in die Höhe gezogen, so bewegt sich der Block durch einen Theil seines Hubes, ohne die Schieberstangen mitzunehmen. Die von dem Regulator abhängige Stellung des Keiles gestattet demnach den keilförmigen Schieberstangenköpfen früheren oder späteren Anschlag und dadurch wird früheres oder späteres Zuschieben der Einlafskanäle im Grundschieber durch den Expansionsschieber erreicht. Der Keil ist mittels Kugelgelenk an einer Stange aufgehangen, die mit ihrem oberen Ende von einem in dem Kopfe einer Säule gelagerten Winkelhebel so gefafst wurde, dafs sie der hin und her gehenden Bewegung des in dem Vertheilungsblocke geführten Doppelkeils folgen konnte. Der Winkelhebel stand mit dem durch Riemen von der Schwungradwelle angetriebenen Regulator in Verbindung. Auch die Steuerungsorgane des Niederdruckcylinders konnten, falls der grofse Cylinder allein arbeiten sollte, mit dem Regulator in Verbindung gebracht werden: beim Arbeiten beider Cylinder war der Expansionsgrad des Niederdruckcylinders ein fester und der Keil mit kurzer Angriffsstange in einem mit dem Schlitten verbundenen Böckchen auf-

gehangen. Die durchgehenden Kolbenstangen der Cylinder waren beiderseits mit Kreuzköpfen verbunden, welche sich mit ihren unteren Gleitflächen in schwalbenschwanzförmigen Führungen bewegten.

Die Luftpumpe lag unterhalb der Maschine und wurde von der durchgehenden Kolbenstange des grofsen Cylinders durch Hebel betrieben.

Die von der Firma *R. Dickhoff* in Bar-le-Duc (Meuse) ausgestellte liegende Dampfmaschine war zur Vermeidung grofser schädlicher Räume, ähnlich wie bei der *Wheelock*-Maschine, mit nur zwei, im unteren Theile des Cylinders liegenden Drehschiebern ausgerüstet, welche von einem einzigen Excenter bethätigt wurden.

Die *Revue Universelle des Mines*, 1889 Bd. 7 * Taf. 9, entnommenen Abbildungen (Fig. 19 bis 21 Taf. 9) zeigen den Dampfcylinder und die dem Ingenieur *Stopani* am 28. December 1888 patentirte Steuerung, welche Füllungen bis zu 78 Proc. des Kolbenhubs gestattet.

Auf dem äufsersten Ende jeder Schieberstange A ist ein winkelförmiger Mitnehmer G aufgekeilt, der durch Stange L mit einem Luftbuffer R in Verbindung steht und auf seinem bügelförmigen Theile mit einer aufgeschraubten Stahlplatte armirt ist.

Die Schieberstangen sind lose, jedoch genau passend in die Führungen der Drehschieber eingelegt, so dafs sich diese vollkommen dicht innerhalb ihrer Gleitflächen bewegen können; ihre Führung erhalten sie in Büchsen, welche mit den Verschlufsdeckeln P der Schiebergehäuse zusammengegossen sind.

Auf dem äufsersten Ende einer jeden Büchse ist ein Doppelhebel K drehbar befestigt, welcher, von der Excenterstange bethätigt, eine Knagge C und am Zapfen I die drehbar angeschlossene Klinke D trägt; beide Schieber sind noch durch eine Stange $B_1 B_0$ verbunden.

In der gezeichneten mittleren Schieberstellung kommt der von links nach rechts schwingende Hebel K durch Knagge C mit dem Mitnehmer G in Berührung und würde durch diesen den Schieber mitnehmen, wenn nicht auch gleichzeitig die durch eine kleine Feder bethätigte Klinke D gegen die Stahlplatte des Mitnehmers zu liegen käme; dadurch erhält dieser, sowohl als auch der Schieber eine der vorigen entgegengesetzt gerichtete Drehbewegung, und der letztere functionirt nun wie ein gewöhnlicher, mit 2 Ueberdeckungen versehener Schieber. (Die Abweichungen des Schiebers von seiner Mittelstellung während der Ausström- und Compressionsperiode sind in Fig. 21 Taf. 9 durch die Bogen $B_0 B_2$ und $B_2 B_0$ ersichtlich gemacht.) Die nun eingeleitete Bewegung des Schiebers setzt sich auch während der Einströmperiode des Dampfes so lange fort, bis die Klinke beim Vorwärtsgange mit dem festen Daumen Ff, oder beim Rückwärtsgange mit dem beweglichen Daumen Fm in Berührung kommt; durch die erfolgte Ausklinkung wird der Schieber wieder frei, kehrt vom Luftbuffer bethätigt in seine mittlere

Stellung zurück und schliefst die Einströmöffnungen plötzlich ab. (Die Abweichungen von der Mittelstellung während der Einström- und Expansionsperiode zeigen die Bogen $B_0 B_1$ und $B_1 B_0$.)

Kommt der Hebel K wieder in die vorige Mittellage, so nimmt er bei Berührung von Knagge C und Mitnehmer G abermals den Schieber mit und es beginnt die Ausströmung des Dampfes von Neuem.

Die Stellung der Daumen Ff und Fm ist von der, dem jedesmaligen Dampfverbrauche entsprechenden Stellung des Regulators abhängig.

Die Schieber haben eine äufsere Ueberdeckung ab (Fig. 21 Taf. 9) und eine innere Ueberdeckung cd; die Gröfse dieser Ueberdeckungen ist, je nachdem die Maschine mit oder ohne Condensation arbeitet, einen Verdichter oder Pumpe direkt oder indirekt betreibt, verschieden; inneres und äufseres Voreilen, sowie die Compression lassen sich für jeden einzelnen Fall besonders einstellen.

Auch bei eintretendem Regulatordefect bietet die Maschine eine erwünschte Sicherheit, da die Daumen Ff und Fm in diesem Falle sofort die der Nullfüllung des Cylinders entsprechende Stellung einnehmen würden.

Die Construction des mit dem Dampfmantel aus einem Stück gegossenen Cylinders ist in Fig. 19 und 20 veranschaulicht. Der Kesseldampf strömt zunächst in den Dampfmantel und dann durch ein von Hand stellbares Ventil nach den beiden Enden des Dampfcylinders; der ausströmende Dampf entweicht in der angedeuteten Pfeilrichtung.

(Fortsetzung folgt.)

Elektrische Eisenbahnbremsen.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

In *Engineering* vom 20. Decbr. 1889 Bd. 58 S. 703 werden nach einem von *E. Sartiaux* und *L. Weissenbruch* ausgearbeiteten Vortrage im Eisenbahncongresse folgende Mittheilungen über die Fortschritte in der Anwendung elektrischer Bremsen in den letzten 4 Jahren gemacht.

1) Die *Achard*-Bremse (1879 **233** 379. **234** 425; *D. R. P. Kl. 20 Nr. 12455 vom 21. März 1880), welche 1865 durch Verleihung des *Monthyon*-Preises ausgezeichnet wurde, hat nach wiederholten Versuchen in Belgien auf den Staatsbahnen, sowie in Frankreich auf der Nordbahn, Ostbahn und den Staatsbahnen die aus Fig. 1 und 2 ersichtliche verbesserte Einrichtung erhalten. Der Elektromagnet A schwebt frei gegenüber der Achse D. Seine beiden Polstücke m und n legen sich, wenn der Strom durch den Elektromagnet geht, wie eine Reibungsrolle an

[1] Vgl. auch *Forbes und Timmis* 1886 **259** 456. Am 26. Februar 1889 ist in Amerika unter Nr. 398577 für *Bowman und Widdifield* ein (am 29. Oktober 1888 nachgesuchtes) Patent auf eine elektrische Bremse ertheilt worden, auf die wir später zurückzukommen beabsichtigen.

die auf der Achse *D* angebrachten, dem Elektromagnete als Anker dienenden eisernen Ringe und dann windet der zwischen den Elektromagnetrollen gelegene Theil des Kernes die Bremskette *B* auf und legt die Bremsschuhe an die Räder; die schliefsliche Spannung der Kette *B* und die Zeitdauer, während welcher der Kern mit der Achse *D* umläuft, hängt von der Stromstärke ab, welche dem Ermessen des Locomotivführers unterstellt ist. Ein mit dieser Bremse ausgerüsteter Zug ist 4 Jahre zwischen Tours und Les Sables d'Or ohne Störung gelaufen. Die Bremse ist natürlich nicht selbstthätig. Den Strom lieferte eine Grammedynamo, die auf der Locomotive untergebracht ist und von einer *Brotherhood*-Maschine getrieben wird.

2) Die *Park*-Bremse wurde am 30. December 1886 probirt, aber aus den Versuchen gezogen, weil ihre mechanischen Einzelheiten nicht vollkommen waren. Die Bremse enthält eine Stange, welche durch ein Excenter auf der Wagenachse in Bewegung gesetzt wird; ihr Ende kann mittels eines Sperrkegels, der durch die Wirkung eines elektrischen Stromes eingelegt wird, auf ein Sperrrad wirken, das am Umfange einer an der Unterseite des Wagengestells angebrachten, als Trommel für die Bremsketten dienenden Gufseisentrommel sitzt. Ein zweiter Sperrkegel verhindert die Rückbewegung der Trommel beim Rückgange des ersten. Wird der elektrische Strom unterbrochen, so hört der erste Sperrkegel auf zu wirken, der zweite aber hält die Bremse in Thätigkeit; um die Bremse zu lüften mufs ein Strom in einer zweiten Leitung gesendet werden, welcher den zweiten Sperrkegel aushebt. Die auf der Locomotive aufgestellte Dynamo wiegt mit ihrem Motor 180^{k}. Drei Drähte sind entlang dem Zuge zu führen, werden aber in einer einzigen Kuppellung am Ende jedes Wagens vereinigt. Bei geringen Geschwindigkeiten arbeitete die Bremse gut, bei 60^{km} in der Stunde aber vermochten die Sperrkegel nicht zu wirken. Diese Bremse ähnelt sehr der ältesten von *Achard* (vgl. *Zetzsche*, *Handbuch der elektrischen Telegraphie*, Bd. 4 * S. 818).

3) Bei der *Card*-Bremse nöthigt ein elektrischer Strom zwei Trommeln unter jedem Wagen zum Eingriff in einander; die eine wird von der einen Achse mittels einer Kette in beständiger Umdrehung erhalten; die andere trägt die Bremskette und legt durch ihre Umdrehung die Bremse an. Entlang dem Zuge laufen zwei Leiter, und es sind in den aus ihnen gebildeten Stromkreis nebst je einem Widerstande zwei Speicherbatterien eingeschaltet, die eine am Schlufswagen, die andere auf der Locomotive, welche einander entgegenwirken und bei denen mittels eines Umschalters die Zahl der eingeschalteten Elemente verändert werden kann. Bei einer andern für *Card* in Amerika patentirten Bremse sind nach Fig. 3 zwei Elektromagnete rund um die Achse gelegt, welche sich schliefsend um dieselbe legen, wenn der Strom sie durchläuft. Die *Card*-Bremse wurde aus den Versuchen gezogen, da sie Brüche herbeizuführen geeignet ist.

4) Die *Waldumer*-Bremse ist am 27. und 28. September 1887 auf der Cincinnati-, Washington- und Baltimorebahn zwischen East Norwood und Bond Hill probirt worden, mit einer Reihendynamo, welche von einer den Dampf von der Locomotive entnehmenden Dreicylindermaschine getrieben wird. Der Locomotivführer handhabt die Bremse mittels eines Umschalters. Stellt er den Umschalterhebel auf die Mitte seines Weges, so entsendet er einen Strom, welcher die Ketten anzieht und die Bremsbacken anlegt. Wird der Hebel bis ans Ende geführt, so bleibt die Bremse bei der gewöhnlichen Geschwindigkeit der Dynamo wirksam. Der Druck in der Bremse kann vergröfsert werden, indem man das Dampfventil weiter öffnet, dadurch die Geschwindigkeit der Dynamo und die elektromotorische Kraft des Stromes vergröfsert. Unter jedem Wagen liegt eine wagrechte Welle, welche den Kern eines in eine Trommel eingeschlossenen Elektromagnetes bildet: einerseits trägt die Trommel ein Rad, welches durch eine endlose Kette mit einer als Trommel für die Bremskette dienenden Hilfswelle verbunden ist; andererseits trägt die Welle des Elektromagnetes ein Rad, welches auf sie mittels einer endlosen Kette von einer Achse aus eine beständige Drehung überträgt. Wird ein Strom durch den Elektromagnet gesendet, so wirken seine Pole auf innerhalb der Trommel angebrachte parallele Eisenstäbe anziehend und zufolge der so hervorgebrachten Reibung mufs die Trommel an der Drehung des Elektromagnetes Theil nehmen. Hört der Strom auf, so fällt die Bremse ab, da die Verbindung sich löst. Es ist nur ein Leiter vorhanden, die Elektromagnete sind parallel geschaltet und die Rückleitung erfolgt durch die Räder und Schienen; der isolirte Leiter hat Kuppelungen gleich einer Luftbremse. Die Bremse wird selbsthätig, wenn man im letzten Wagen noch einen zweiten Stromerzeuger unterbringt, der von der Achse getrieben wird. So lange alles in Ordnung ist, wird diese Dynamo durch ein Relais aufser Thätigkeit gehalten; beim Auftreten eines Fehlers im Leiter, sei es zufolge mangelnder Isolirung, oder beim Zerreifsen des Zuges, wird die Dynamo an den Leiter gelegt und die Bremse in Thätigkeit gesetzt. Der Erfinder dieser Bremse ist *Dawelius*; derselbe besitzt auch ein amerikanisches Patent (Nr. 224880 vom 24. Februar 1880), worin ein Elektromagnet mit rings um denselben und parallel zu seiner Achse angeordneten Ankerstäben beschrieben ist. Diese Stäbe *k* sind nach Fig. 4 und 5 in radialen Schlitzen in den Endscheiben der Trommel beweglich und legen sich in Einschnitte *j* in den Elektromagnetpolen ein: in einer spätern Form dagegen sind die Einschnitte weggelassen und die Trommel wird blofs durch die Reibung mitgenommen, wie es aus Fig. 6 und 7 ersichtlich ist. Die *Waldumer*-Bremse wirkte bei den Versuchen ohne Stöfse, ward aber nicht auf langen Zügen versucht.

5) Die *Widdifield- und Bowman*-Bremse ist eine Abänderung einer Bremse, die schon beiden *Burlington*-Versuchen (vgl. *Lumière Electrique*

1887 Bd. 26 * S. 301) unter demselben Namen auftrat. Es sind hier zwei Stromkreise vorhanden; mittels des einen wird die Bremse angelegt, mittels des andern losgelassen. Als Elektricitätsquelle dienen zwei Batterien, eine auf der Locomotive, die andere im Schlufswagen. Diese Bremse wurde am 10. Januar 1889 an einem 15 bedeckte, 8-räderige Personenwagen und 2 Gepäckwagen enthaltenden Zuge probirt; letztere beiden und die Locomotive waren nicht mit Bremsen versehen. In dem einen Falle, wo ein Anhalten nöthig wurde, kam der mit 37^{km} in der Stunde fahrende Zug in 16 Secunden auf einer Länge von 125^{m} zum Stillstande.

6) Die *Westinghouse*-Bremse. *Georg Westinghouse* jr. wählte die Elektricität, um seine Luftbremse (vgl. 1888 268 433) auf den langen Güterzügen in Amerika anwendbar zu machen. Bekanntlich wird das dreifache *Westinghouse*-Ventil durch Verminderung des Druckes in dem Luftrohre auf dem Zuge in Thätigkeit gesetzt. Wenn nun die Luft blofs durch eine einzige Oeffnung entweichen kann, nämlich durch das Ventil des Locomotivführers, so fällt der Druck am vordern Zugende früher als am hintern, und die Bremsen werden nach und nach an den einzelnen Wagen wirksam. Deshalb suchte *Westinghouse* mit Hilfe der Elektricität eine raschere Wirkung zu erzielen, aber nur eine kurze Zeit lang, weil die Erfindung des rasch wirkenden Ventils es dann überflüssig machte. Er ordnete in Abständen an der Röhre auf dem Zuge drei Entleerungsventile an, welche, wenn die Bremse wirksam werden sollte, durch einen in einem in die Röhre eingeschlossenen Leiter zugeführten elektrischen Strom geöffnet wurden. Die 1887 bei *Burlington* angestellten Versuche zeigten, dafs die selbsthätige Bremse eben so sicher mit der elektrischen Anordnung wirkte, als ohne dieselbe. Aber die Bremsen konnten nur mit ihrer Hilfe aufser Thätigkeit gesetzt werden, und man lief daher Gefahr, dafs, wenn der Stromkreis durch eine zufällige Ableitung geschlossen würde, die Bremsen zu wirken begännen und nicht wieder unwirksam gemacht werden könnten. Eine weitere Schwierigkeit lag darin, dafs die elektrisch zu öffnenden Ventile gleichmäfsig über den Zug vertheilt werden sollten.

7) Die *Eames*-Bremse unterscheidet sich von der bisher unter demselben Namen bekannt gewesenen dadurch, dafs der Luft der Eintritt in das Rohr auf dem Zuge zum Zwecke der Anwendung der Bremse durch ein elektrisches Oeffnen eines Ventils auf jedem Wagen gestattet wird und nicht blofs durch ein einziges Ventil auf der Locomotive. Als Elektricitätsquelle wird eine auf der Locomotive untergebrachte Dynamo verwendet, die in dem Augenblicke in Gang gesetzt wird, wo die Bremsung erforderlich wird. Diese Bremse lieferte bei den zweiten *Burlington*-Versuchen gute Ergebnifse: in ihrem Arbeiten zeigten sich aber Fehler, die aus den Unvollkommenheiten der Ausführung und Mangel an elektrischer Erfahrung entsprangen.

8) Bei der *Carpenter*-Bremse besteht jeder Vertheiler aus zwei Ventilen. Das erste wird nach Verlangen durch Elektricität, oder durch Luft aus dem Rohr auf dem Zuge zur Wirkung gebracht und legt die Bremsschuhe an, indem es der verdichteten Luft den Zutritt aus dem Hilfsbehälter zu dem Bremscylinder ermöglicht. Das zweite wird blofs durch Elektricität in Thätigkeit gesetzt und macht die Bremse wieder unthätig. Den Strom liefert eine *Julien*-Batterie auf der Locomotive. Als Leiter dienen zwei isolirte Drähte, die Rückleitung bildet das Rohr auf dem Zuge; der eine Pol der Batterie liegt an einem Umschalterhebel, mittels dessen der Strom bei Bedarf in den einen oder in den andern Draht gesendet werden kann. Auch diese Bremse ward 1887 bei *Burlington* erprobt und erwies sich besser als die beiden andern, bei denen die Elektricität nur eine Aushilfsrolle spielt.

9) ***Bremsen mit unmittelbarer Wirkung.*** Bei den bisher besprochenen Bremsen fällt der Elektricität nur eine untergeordnete Rolle, nur die Hervorbringung einer kleinen Wirkung zu. Grofse Kraftäufserungen von der Elektricität verlangten in ihren Bremsen *Sigmund von Sawiczeski*, *William Siemens* und *Marcel Deprez*.

Sawiczeski erstrebte, Elektromagnete unmittelbar bremsend auf die Kränze der Räder wirken zu lassen. 1881 angestellte Versuche zeigten, dafs die Wirkung nur schwach war.

Siemens und Boothby brachten nach Fig. 8 bis 10 unter jedem Wagen eine Dynamo *B* an, welche eine in den Zahnbogen *D* eingreifende Schnecke *C* in Umdrehung versetzte; auf die Achse des Bogens *D* waren die Bremshebel *E* und E_1 aufgesteckt, indem sie mit dem Muff *F* verschraubt waren, der mit dem Muffe *G* in Verbindung. Die Verlängerung des Hebels $E\,E_1$ ist mit der Feder *I* verbunden, welche die Bremse anzulegen trachtet. Wenn die Verbindungsschnur *M*, welche dem Zuge entlang läuft, angespannt wird, z. B. beim Zerreifsen des Zuges, so übt sie auf den Hebel *L* einen Ruck aus, durch welchen *F* frei gegeben wird, worauf die Feder *I* den Hebel $E\,E_1$ in der Pfeilrichtung dreht und das Bremsen veranlafst. Die Dynamo setzt die Bremsung selbsthätig, oder auf Wunsch fort, wenn die Muffverbindung wieder hergestellt ist. Will man die Bremse aufser Thätigkeit setzen, so kehrt man den Strom um, damit sich die Dynamo in entgegengesetzter Richtung dreht.

Marcel Deprez entwarf zuerst eine Bremse, in welcher ein Solenoid auf eine mit zwei Bremsbacken verbundene Stange wirkte. Eine zweite enthielt kräftige Elektromagnete, deren Polstücke eine auf die Achse aufgekeilte Kupferscheibe umfafsten; die *Foucault*'schen Ströme, welche in der Scheibe erregt werden, wenn ein Strom die Elektromagnete durchläuft, widersetzen sich der Drehung. Keine dieser Bremsen ist einem Versuche unterworfen worden, und es ist kaum zu erwarten, dafs sie von Erfolg sind.

Diese Mittheilungen geben der Hoffnung, dafs in nächster Zukunft

elektrische Bremsen sehr in Aufnahme kommen sollten, wenig Nahrung. Selbsthätige Luft- und Vacuum-Bremsen sind so einfach und wirksam, dafs für Einführung einer neuen Art von Bremsen wenig Raum bleibt, bis dieselbe jene an Bremskraft und an Billigkeit der ersten Anlage bedeutend übertrifft. Auch dürften nur sehr wichtige Vorzüge es rechtfertigen, wenn man die schon vorhandene Mannigfaltigkeit noch weiter vergröfsern wollte.

Ueber Dampfkessel; von Prof. H. Gollner in Prag.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 275 * S. 337.)

Die praktisch-wissenschaftliche Untersuchung der Dampfkessel, welche in neuerer Zeit entschieden eine fortschrittliche Ausbildung und Vervollständigung erfahren hat, wurde Dank der Bemühungen und des Einflusses der Dampfkessel-Untersuchungs-Gesellschaften mit grofsem Erfolge in die Praxis eingeführt, und finden die Ergebnisse derselben auch von dieser Seite jene Beachtung, welche alle auf dem Versuchswege zu ermittelnden Resultate verdienen, wenn sie nach sachgemäfsen Methoden gefunden wurden und zur Klarstellung wichtiger und entscheidender Verhältnisse dienen können.

Die Untersuchung der Dampfkessel wird aus verschiedenen Gründen und ebenso in sehr veränderlichem Umfange durchgeführt; in einzelnen Fällen wird die Untersuchung der *gesammten* Anlage, in anderen Fällen die Feststellung der mechanischen Eigenschaften eines ***Hauptbestandtheiles*** der gesammten Construction geboten sein. Praktisch-wissenschaftliche Untersuchungen von Dampfkesseln, welche den mechanischen und wirthschaftlichen Werth der Gesammtanlage sicherstellen und zugleich die Tüchtigkeit und Betriebssicherheit der wichtigsten Bestandtheile derselben nachzuweisen vermögen, sind die vollkommensten und werthvollsten Unternehmungen; sind aber für die Verhältnisse der gewöhnlichen Praxis zu zeitraubend und zu kostspielig.

Es sollen nun im Folgenden jene Untersuchungen von Haupttheilen der Dampfkessel und der vollständigen betriebsfähigen Anlagen derselben hervorgehoben werden, welche auf diesem Constructionsgebiete sozusagen zur Uebung geworden sind, und hierbei solcher Methoden und Ergebnisse derselben gedacht werden, welche geeignet sind, die einschlägigen Verhältnisse klar zu stellen.

Von den Untersuchungen, welche sich auf Haupttheile der Dampfkessel beziehen, ist in erster Linie die Untersuchung der mechanischen Eigenschaften des *Constructionsmateriales* und jene der mechanischen *Verbindungen* im Dampfkesselbaue, d. i. der *Nietungen* zu nennen. Die Bedeutung einer gewissenhaften Materialuntersuchung ist heute voll erkannt und, wie hervorgehoben, zur allgemeinen Uebung geworden. Zur Untersuchung gelangen sowohl sogen. Neu- wie Altmaterialien.

erstere aus unbenutzten Dampfkesselblechen, letztere aus den Wandungen eines bereits dem Betriebe übergebenen Dampfkessels geschnitten.

Nach den bisher vorliegenden Versuchsdaten zeigen Dampfkesselbleche aus ursprünglich gutem Materiale selbst nach vieljährigem Betriebe keine wesentlichen Veränderungen in ihren mechanischen Eigenschaften gegenüber jenen der Neumaterialien. Die bisher selbst nach 40jährigem Betriebe des Dampfkessels untersuchten Bleche erwiesen sich keinesfalls als „erschöpft", zeigten die in der Elasticität des Materiales begründeten mechanischen Eigenschaften noch vollkommen befriedigend entwickelt, und konnte der fernere Betrieb des Dampfkessels unter einer allerdings vorsichtshalber etwas verminderten Betriebsspannung zugestanden werden.

Es sei bemerkt, dafs die Elasticitäts-Untersuchung jener Materialschichten eines sogen. Altkesselbleches, welche einerseits an der „Wasserseite", andererseits an der „Feuerseite" desselben Bleches liegen, abweichende Ergebnisse finden läfst, was in der chemischen Veränderung dieser Materialpartien begründet zu sein scheint.

Von dem heute schon in aufserordentlich reichlicher Menge vorliegenden Versuchsmateriale über Dampfkesselbleche seien hauptsächlich jene Ergebnisse nach ihren Mittelwerthen hervorgehoben, welche im mechanisch-technischen Laboratorium des Referenten in neuester Zeit durchgeführt wurden, wobei auf die Hauptmaterialien und zwar auf Schweifseisen, weiches *Thomas-*, *Martin-* und *Bessemer*-Flufseisen und Kupfer Rücksicht genommen sei. In den meisten Fällen lagen sogen. Neumaterialien für Dampfkessel vor, obschon auch einige Proben mit Altmaterialien, die hervorgehoben seien, Anspruch auf Beachtung erheben dürfen.

Die folgende Tabelle enthält die Hauptergebnisse der Untersuchungen der Qualität der Kesselmaterialien an sich, und sei noch zweier Gröfsen in der Tabelle gedacht, welche im Allgemeinen nicht regelmäfsig bestimmt werden. Diese Gröfsen sind a) das relative Mafs der Deformationsfähigkeit (Zähigkeit) und b) das relative Mafs der Homogenität der Materialien. Die Bedeutung, ferner die Methoden zur Auffindung dieser beiden Gröfsen wurde in den *Technischen Blättern*, Jahrg. 1886 und 1887 entwickelt. Die Probelänge l sämmtlicher Probestäbe als Bleche und Rund(Niet)stäbe betrug $200^{mm},0$; die Bruchdehnung in Procenten der Gebrauchslänge wurde durchgehends im Sinne der Münchner und Dresdner Conferenzbeschlüsse ermittelt.

Die Frage über die Zweckmäfsigkeit der Anwendung einer guten Sorte Schweifseisenbleches für die Dampfkesselfabrikation ist erledigt und die heute noch herrschende Praxis, für Dampfkessel lediglich *nur* Schweifseisenbleche von bewährter Güte zu verwenden und vorläufig auf die neueren Materialien noch keine Rücksicht zu nehmen, wohlbegründet.

Ergebnisse der Dehnungs- und Zerreifsversuche mit Kesselmaterialien.

Versuchsmaterialien	Sorten		Zugelasticitätsgrenze: Proportionalitätsgrenze K_p at	Zugelasticitätsgrenze: Maximale elastische Dehnung $\Delta l_p : l$	Zugelasticitätsgrenze: Mittlerer Elasticitätsmodulus E at	Festigkeitsgrenze: Zugfestigkeit K_s at	Festigkeitsgrenze: Bruchdehnung $(\Delta l_b : l)100$	Festigkeitsgrenze: Querschnittsverminderung in Proc. des Probequerschnittes $\frac{(f_o - f_b)}{f_o}100$	Relatives Mafs der Zähigkeit D_r Proc.	Relatives Mafs der Gleichartigkeit H_r Proc.
Schweifseisen (Neumaterial)	Nieteisen	1	1578,0	0,00090	1 863 000	3455,6	32,7	41,0	50,3	27,2
	Kesselbleche	2	2029,0	0,00140	1 509 000	3835,0	12,0	19,7	30,2	11,0
		3	1909,5	0,00103	2 013 000	3170,0	7,8	14,4	—	—
		4	1789,6	0,00098	1 982 000	3167,6	—	25,5	—	—
		5	1873,8	0,00049	2 400 000	3810,5	12,5	20,3	—	—
		6[1]	2425,5	0,00113	2 176 000	4248,9	26,0	59.9	41,3	25,0
		7[2]	2579,0	4057,5	—	4057,5	27,0	—	—	—
Schweifseisen (Altmaterial)	Kesselblech	1	2237,5	0,00140	1 621 000	2919,1	—	—	—	—
		2	1119,3	0,00060	1 865 000	3000,0	—	—	—	—
Flufseisen	*Thomas*	1	2320,0	0,00104	2 323 000	4027,6	26,2	63.3	26,0	13,8
	Martin	1	2427,8	0,00103	2 460 000	4337,1	23,9	48,8	31,2	16,5
		2	3185,2	0,00139	2 278 000	4435,8	21,6	60,2	—	—
	Bessemer	1	2861,3	0,00109	2 634 000	4625,7	23,7	54,9	—	—
Kupfer		1	608,3	0,00050	1 285 000	2242,0	45,5	60,6	36,8	26,7

[1] In *O. Springer*'s Gaspuddelofen erzeugt.
[2] In französischen Werken erzeugt.

Gutes Schweifseisenblech läfst neben entsprechend entwickelter Elasticität und *Festigkeit* auch die Eigenschaft der *Zähigkeit* und *Gleichartigkeit* im befriedigenden Mafse nachweisen. Die Flufseisensorten zeigen allerdings eine höher gelegene Elasticitäts- und Festigkeitsgrenze, hingegen eine ungewöhnlich grofs entwickelte Contractionsfähigkeit (proc. Querschnittsverminderung), welche aber nicht als Folge hoher Zähigkeit, sondern vielmehr als minder entwickelter Gleichartigkeit erkannt werden mufs. Die Frage der Zweckmäfsigkeit der Verwendung von Flufseisenblechen für Dampfkessel ist noch nicht endgültig erledigt.

Die Untersuchung der Dampfkessel-*Nietungen*, sowie die richtige Erkenntnifs ihrer Ergebnisse ist für den betriebssicheren und wirthschaftlichen Bau der Dampfkessel von gröfster Bedeutung, daher aufklärende Studien und Versuche auf diesem Gebiete sehr werthvoll erscheinen müssen.

Engineering (1885) bringt einen Auszug aus den von Prof. *B. W. Kennedy* erledigten umfangreichen Arbeiten zur Klarstellung der Constructions- und Festigkeitsverhältnisse der verschiedenen Dampfkessel-Nietungen. Aus den Ergebnissen der von *Kennedy* durchgeführten Versuchsreihen mit Nietungen aus weichen nicht geglühten Stahlblechen mit gebohrten Nietlöchern und Stahlnieten ergeben sich folgende Schlufsfolgerungen:

Das zwischen den Nietlöchern stehen bleibende Material hat eine entschieden höhere Festigkeit als das ungebohrte Kesselblech. Bezeichnet δ in mm die Blechstärke, t^{mm} die Niettheilung und d^{mm} den Durchmesser der Nietbohrung, so ergab sich für $\delta = 10^{mm}$ und 20^{mm} für $t \leqq 1{,}9\,d$ ein Festigkeits-Ueberschufs bis 20 Proc. In anderen Fällen erreichte dieser Ueberschufs für $t = 2\,d$ bis 15 Proc., für $t = 3{,}6\,d$ bis 10 Proc., bei $t = 3{,}9\,d$ bis 7 Proc.

Die Erklärung für diese hochbeachtenswerthe Thatsache hat *Kennedy* durch Darstellung der Formänderungen von Quer-Parallelrissen ermöglicht, welche an den Probestäben mit und ohne Nietöffnung (d) ausgeführt waren. Die Versuchsergebnisse lassen erkennen, dafs die Gleichmäfsigkeit der Uebertragung der Zugkraft auf den Probequerschnitt eines Flachstabes (Lamelle) mit der Breite desselben entschieden abnimmt.

Die Scherfestigkeit K_s^{at} ist bei doppelter Abscherung ebenso grofs, wie bei einfacher Abscherung.

Die *einfachen* Nietungen weisen den Nachtheil auf, dafs das für den Nietbolzen sich ergebende Biegungsmoment mit der die Nietverbindung in Anspruch nehmenden Zugkraft eine zusammengesetzte Inanspruchnahme für den Nietbolzen ergibt, in Folge welcher ein geringerer Widerstand k_s^{at} eintritt.

Die Gröfse der Nietköpfe und Enden der Nietbolzen ist für die Festigkeit der Nietverbindung, und besonders für die einfache Nietung von grofsem Einflusse. Kräftigere Nietköpfe und Nietenden erhöhten

den Wirkungsgrad der Nietung um etwa 10 Proc. Der gröfste specifische Auflagedruck p^{at} des Nietbolzens gegen die Nietlochleibung ist eine mafsgebende Gröfse. Für $p_{max}{}^{at} \leqq 6200$ ergibt sich kein wesentlicher Einflufs auf die Festigkeit der Nietbolzen. Für $p_{max}{}^{at} = 7750$ bis 8500 wurden die Nietbolzen schon bei $K_s{}^{at} = 2500$ bis 2800 abgeschert. Bei normalen Nietungen von gleicher Festigkeit für Niet und Blech soll sein $p_{max}{}^{at} \leqq 6500$.

Die kleinste Entfernung von Nietblech bis Blechrand kann in allen Fällen sein $= d^{mm}$.

Für die doppelte Ueberlappungs-Nietung mit der Haupttheilung t und der Nietöffnung d soll die diagonale Niettheilung sein:

$$t_d = {}^2/_3 \times t + \frac{d}{3}.$$

Sämmtliche Probenietungen *öffneten* sich bei einer bedeutend geringeren Zuginanspruchnahme als jene war, welche den Bruch herbeiführte. Das Oeffnen der Nietfuge tritt bei einer gewissen Nietbelastung ein, der Zeitpunkt dieser Eröffnung hängt von der Zahl und Gröfse der angeordneten Nietlöcher ab. Annähernd läfst sich diese specifische Nietbelastung P in Kilo ausdrücken durch folgende Werthe:

$d = 20^{mm}$	einfache	*Hand*-Nietung P	$= 2500^k$
$= 20^{mm}$	doppelte	„	$= 3000—3500^k$
$= 20^{mm}$	„	*Maschinen*-Nietung . . .	$= 7000^k$
$= 25^{mm}$	einfache	*Hand*-Nietung	$= 3200^k$
$= 25^{mm}$	doppelte	„	$= 4300^k$
$= 25^{mm}$	„	*Maschinen*-Nietung . . .	$= 8000—10000^k$.

Die Werthe von P^k lassen den entschiedenen Vortheil der Maschinen-Nietung gegen die Handnietung erkennen, welcher im Wesentlichen in der Vergröfserung jener Nietbelastung gelegen ist, für welche das Oeffnen der Nietfugen eintritt. Die Dimensionirung von *einfachen* Nietverbindungen als *Ueberlappungs*-Nietungen gleicher Festigkeit kann auf Grundlage der Versuchsergebnisse, wie folgt, durchgeführt werden:

Bezeichnet, wie früher, t die Niettheilung, d die Nietlochweite, δ die Blechstärke, wird diese mit 10^{mm} angenommen, ferner der specifische Auflagedruck für die Nietlochleibung $p_{max}{}^{at} = 6500$, die Festigkeit des Materialsteges in den Blechen zwischen den Nietlöchern $k_z' = 1{,}1\, k_z$ angenommen, wobei $k_z{}^{at}$ die Zugfestigkeit des ungebohrten Bleches bezeichnet, so ergeben sich nach den durchgeführten Versuchen für $k_z{}^{at} = 4340$ und 4650, ferner für $k_s{}^{at} = 3400$ und 3720 folgende Verhältnifswerthe für t, d und δ und für die mafsgebenden Querschnitte der Nietung:

$k_z{}^{at}$	$k_s{}^{at}$	$d : \delta$	$t : d$	$(t-d)\,\delta : d^2 \frac{\pi}{4}$
4650	3400	2,48	2,30	0,667
4340	3400	2,48	2,40	0,785
4650	3720	2,28	2,27	0,713
4340	3720	2,28	2,36	0,690.

Es soll also für $\delta = 10^{mm}$ das Verhältnifs $d : \delta$ durchschnittlich 2,3, das mittlere Verhältnifs $t : d = 2{,}4$, endlich der mittlere Verhältnifswerth $(t - d)\ \delta : d^2 \frac{\pi}{4} = 0{,}71$ erreichen, wobei die mittlere Nietlochweite $d =$ 23^{mm} beträgt.

Wird $d < 23^{mm}$ für $\delta = 10^{mm}$, so werden die günstigen Festigkeitsverhältnisse der einfachen Nietung geändert. Für beliebige Werthe von d soll die Niettheilung für die früheren Werthe von k_s und k_s durchschnittlich bestimmt werden nach:

$$t = 0{,}56 \left(\frac{d^2}{\delta}\right) + d.$$

Für *doppelte Ueberlappungs*-Nietungen ergeben sich folgende Regeln:

k_z^{at}	k_s^{at}	t
4650	3720	
4340	3400	$1{,}16 \left(\frac{d^2}{\delta}\right) + d$
4650	3400	$1{,}06 \left(\frac{d^2}{\delta}\right) + d$
4340	3720	$1{,}24 \left(\frac{d^2}{\delta}\right) + d$

Für *doppelte Laschen*-Nietungen aus denselben Materialien bei einer Scherfestigkeit von $k_s^{at} = 2500$ bis 2800, für den specifischen Auflagedruck $p^{at} = 6975$ bis 7750, findet sich durchschnittlich am vortheilhaftesten $d : \delta = 1{,}8$ und $t : d = 4{,}1$ für $\delta = 10^{mm}$.

(Fortsetzung folgt.)

Die Constructionen der Schützenwechsel an den neuesten mechanischen Webstühlen.

Mit Abbildungen.

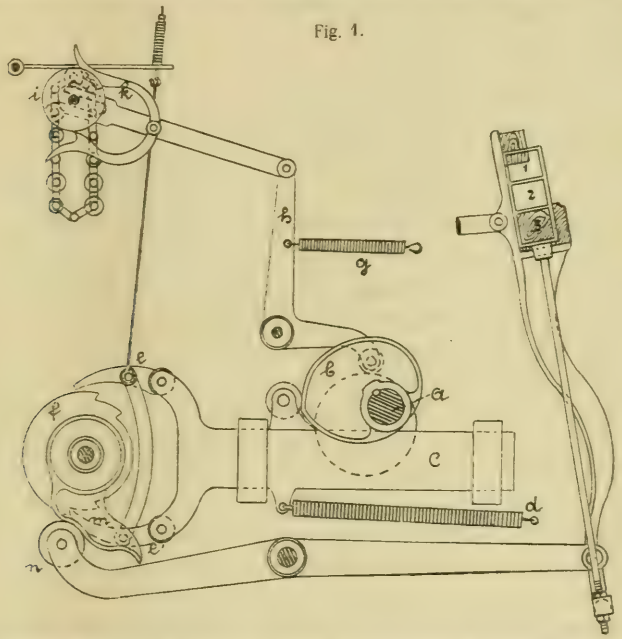
Seitdem sich die Geschmacksrichtung wieder mehr den bunten Geweben zugewandt hat, wurde bei den an den Webstühlen vorgenommenen constructiven Verbesserungen ganz besonders der Mechanismus berücksichtigt, welcher dazu dient, die Verwendung einer gröfseren Anzahl verschiedenfarbige Einschlagfäden enthaltender Schützen zu ermöglichen. Die Vervollkommnungen dieser, mit dem Namen *Schützenwechsel* bezeichneten Apparate erstrecken sich aber nicht nur auf die Vermehrung der zur Aufnahme der Schützen dienenden Zellen, sondern auch auf eine zweckmäfsigere, selbst bei grofser Tourenzahl des Webstuhles ein ruhiges und sicheres Arbeiten bedingende Construction des, das beliebige Vortreten der einzelnen Kasten bewirkenden Mechanismus. Man unterscheidet hauptsächlich zwei Arten von Schützenwechseln, die sogen. *Revolverwechsel*, bei welchen die Schützenzellen kreisförmig angeordnet sind und die *Steigkastenwechsel*, bei welchen die einzelnen Zellen über einander liegen.

Die letzteren erfreuen sich in der Buntweberei einer weit gröfseren Beliebtheit, weil bei ihnen der Fehler des Revolverwechsels, durch Drehung der Einschlagfäden um einander ungleichmäfsige Kanten zu bilden, vermieden wird, und deshalb beziehen sich die, besonders in den letzten Jahren zahlreich angemeldeten Patente auf Schützenwechsel fast nur auf solche mit Steigkasten.

Bei allen früheren, den gleichen Zweck verfolgenden Mechanismen geschah das Emporheben der Zellen durch Stufenexcenter, welche der Zahl der zu hebenden Kasten entsprechend Absätze hatten und so, bei einer mehr oder weniger grofsen Drehung des Excenters, die einzelnen Schützenzellen in die Höhe der Ladenbahn brachten.

Um den Unterschied von den neueren Wechselvorrichtungen besonders hervorzuheben, bringen wir zunächst eine Beschreibung des durch Fig. 1 erläuterten, mit Stufenexcenter construirten alten *Hartmann*schen Schützenwechsels, für Stühle mit drei Steigkasten an jeder Seite

Fig. 1.



der Weblade. Auf der Hauptwelle *a* befindet sich die Excenterscheibe *b*, welche bei der Drehung der Welle den Schieber *c* mit Hülfe einer Feder *d* abwechselnd nach rechts und links bewegt. Der Schieber *c* trägt Fallen *e* und e_1, welche derartig mit einander verbunden sind, dafs nur entweder die obere oder die untere mit den Nasen der Scheibe *f* in Berührung kommen kann. Eine zweite, gleichfalls auf der Welle *a* befestigte Excenterscheibe vermittelt, zusammen mit der Gegenzugfeder *g*, eine oscillirende Bewegung des Hebels *h*. Letzterer trägt die sogen.

Wendegabel *k*, welche je einen Zapfen der Scheibe *i* fassend, mit dieser gleichzeitig den mit ihr verbundenen Cylinder um ein Sechstel seines Umfanges dreht.

Um den aus, mit je sechs Nuten versehenen Scheiben bestehenden Cylinder ist die Wechselkarte gelegt, welche aus kettenförmig mit einander verbundenen Stäben zusammengesetzt ist. Auf die Stäbe sind Rollen in drei verschiedenen Gröfsen aufgesteckt, und indem nun je nach der Gröfse dieser Rollen der Hebel *l* und mit ihm die Stöfser *e* und e_1 mehr oder weniger hoch gehoben werden, treffen letztere gegen die Nasen der Scheibe *f* und ertheilen derselben eine mehr oder weniger grofse Drehung nach rechts oder links. Durch diese Drehung wird die entsprechende der drei Stufen des Excenters *m* über die Rolle *n* gebracht und so das Heben der Schützenzellen bewirkt.

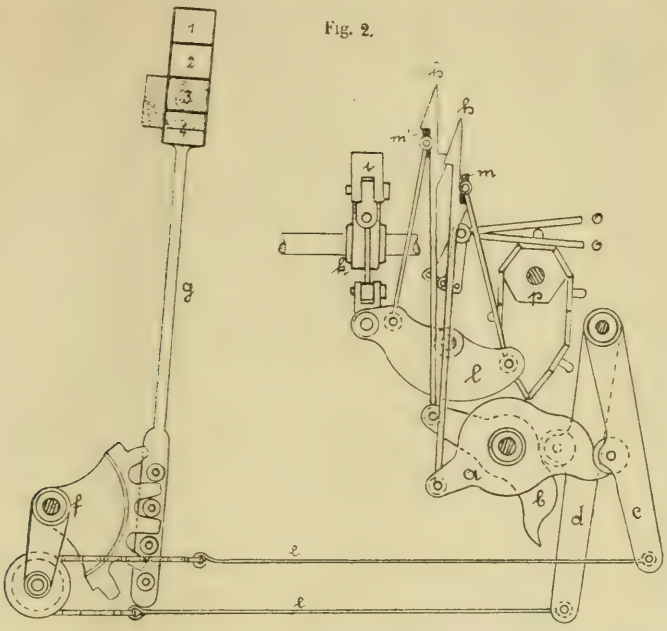
Ein bei den neueren Wechselmechanismen beseitigter, durch gröfsere Tourenzahl des Stuhles sich immer nachtheiliger äufsernder Fehler sind die nicht zu vermeidenden Stöfse beim Uebergang von der ersten Stufe auf die dritte und zurück.

Es läfst sich, da der Kasten auch auf der mittleren Stufe zeitweise, während des Schützendurchganges, ruhig verharren mufs, nicht umgehen, dafs die steigende Form der Excenterscheibe hier eine Unterbrechung erfährt, welche die vorgenannte unruhige Bewegung verursacht. Das Bestreben, diesen Fehler zu beseitigen, hat zu dem allen neuen Schützenwechseln gemeinsamen Prinzip geführt, das Heben um einen und dasjenige um zwei Kasten durch gesonderte Mechanismen zu erzeugen, letztere aber gemeinsam und gleichzeitig in Wirkung treten zu lassen, sobald es sich um das Heben von drei Kasten handelt. Hiermit gelangte man zu einem Schützenwechsel mit vier über einanderliegenden Schützenzellen, von welchen die oberste für gewöhnlich in der Höhe der Ladenbahn steht, während die andern in der vorerwähnten Weise eingestellt werden. Dieses gemeinsame Prinzip der sämmtlichen neueren Wechselvorrichtungen bedingt eine gewisse Aehnlichkeit der Constructionen, welche schon zu vielen Patentstreitigkeiten geführt hat. In der Regel aber, und mit vollem Recht, sind die Einsprüche oder Nichtigkeitsklagen der älteren Patentnehmer abgewiesen worden, da das Patent nur die neue Combination der Mechanismen, nicht aber ein Prinzip vor Nachahmung schützen soll. — Der erste derartige Schützenwechselmechanismus wurde von *Louis Schönherr* für seinen Excenterbuckskinstuhl construirt.

Wie in Fig. 2 dargestellt, geschieht das Heben der Schützenzellen durch die Drehung zweier Scheiben *a* und *b*, deren excentrische Form derartig gewählt ist, dafs die hintere *b* den Hebel *d* um das Doppelte zurückdrücken kann, als wie die vordere *a* dies beim Hebel *c* bewirkt. Beide Hebel sind an einer Kette *e* befestigt, welche um die an dem Winkelhebel *f* befindliche Rolle geführt ist. Der eine Schenkel dieses

Winkelhebels bildet einen Zahnbogen, welcher in Eingriff mit den, als Ersatz der Zähne dienenden Rollen des Kastenträgers *g* steht. Wird das Excenter *a* allein gedreht, so hebt es durch Anziehen der Kette die Höhe eines Kastens, bringt also den zweiten Kasten in die Höhe der

Fig. 2.

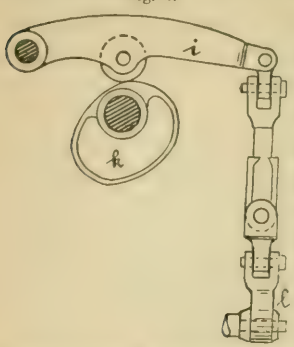


Ladenbahn; wird Excenter *b* allein gedreht, so hebt es vermöge seiner entsprechend construirten Form um das Doppelte, bringt also den dritten Kasten vor die Ladenbahn, während das gleichzeitige Drehen beider Excenterscheiben die Summe der Einzelwirkungen, also das Vorbringen des vierten Kastens bewirken wird. Da die entgegengesetzte Drehung ebenso das Niederlassen ermöglicht, so ist es nur erforderlich, durch eine entsprechend construirte Vorrichtung eine beliebige Rechts- und Linksdrehung der Excenterscheiben zu bewirken, um jeden beliebigen Schützenkasten in die Höhe der Ladenbahn einstellen lassen zu können. Zur Erreichung dieses Zweckes bedient sich *Schönherr* der an beiden Seiten mit, einander entgegengesetzt stehenden Nasen versehenen Platinen *h*, deren untere Enden an den, einen Theil der Excenterscheiben *a* und *b* bildenden Hebeln verzapft sind.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, wird durch eine auf der Hauptwelle befestigte excentrische Scheibe *k* der Hebel *i*, und mit diesem das Bogenstück *l* in schwingende Bewegung gesetzt, welche das wechselweise Auf- und Niederschieben der Schienen *m* und m_1 veranlafst. Durch diese Schienen werden die Platinen, je nachdem sie gegen die rechte oder linke Schiene gedrückt sind, auf oder nieder geschoben. Der obere

Theil der Platinen ist in einer an dem Winkelhebel *o* angebrachten Gabel geführt und so wird durch das Heben oder Niederlassen dieses Winkelhebels mittels einer Wechselkarte *p* das Andrücken der Platinen an die Hubschienen in einer ähnlichen Weise, wie das Heben der Hebel bei dem durch Fig. 1 erläuterten Schützenwechsel bewirkt. Hierzu kann ebensowohl die Kette mit auf Stiften aufgesteckten Rollen von zwei verschiedenen Gröfsen, als auch die in Fig. 2 gezeichnete aus Holzbrettchen, mit eingeschraubten Stiften bestehende Musterkarte verwendet werden. Neuerdings hat man statt dessen auch am *Schönherr*'schen Stuhle durchlochte Pappdeckelkarten, ähnlich wie bei den Jacquardmaschinen, zur Einstellung der Platinen benutzt. Mit der Einführung des Kurbelbuckskinstuhles in der *Schönherr*'schen Fabrik wurde für diesen ein in ähnlicher Weise arbeitender Schützenwechsel geschaffen, von welchem Fig. 4 ein Bild gibt.

Fig. 3.



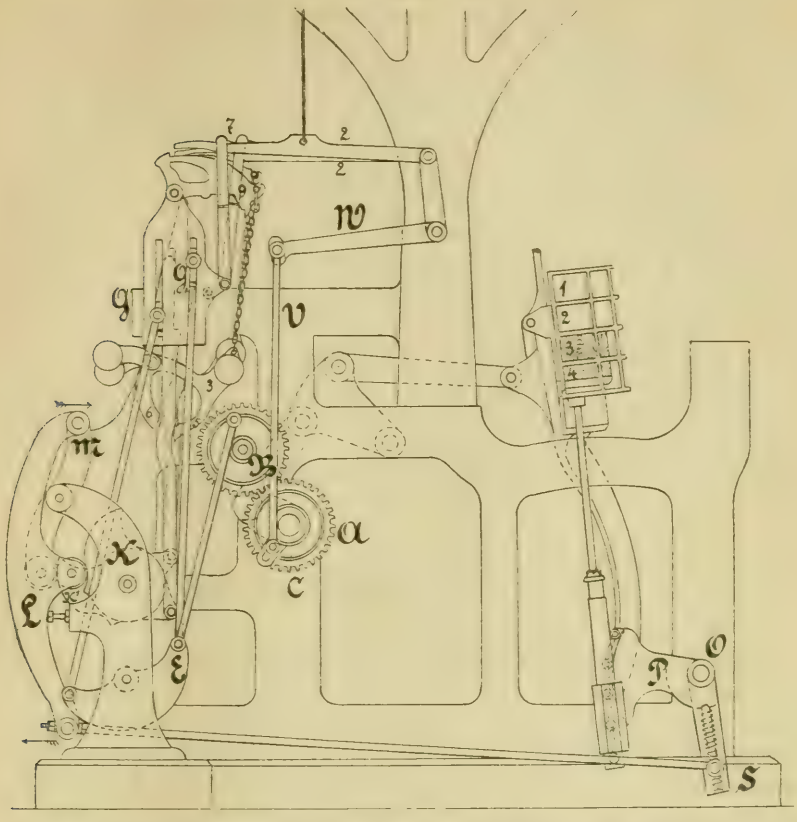
Die Bewegung zweier Excenterscheiben mittels der Platine finden wir auch bei diesem Wechsel festgehalten, in der übrigen Construction zeigen sich aber bedeutende Abweichungen.

Der Winkelhebel ***P O S***, welcher die Schützenkasten trägt, greift nicht mit Zähnen in die Hubstange, sondern letztere ist mit einer Kette an den Sector ***P*** gehängt. Der Winkelhebel ist durch eine Zugstange mit einem Hebel ***L*** verbunden, welcher, indem er durch Drehung des Excenters ***K*** nach links gedrängt wird, den dritten Kasten in die Höhe der Ladenbahn bringt.

Während diese Vorrichtung derjenigen des vorher beschriebenen Schützenwechsels entspricht, ist für das Heben des zweiten Kastens eine andere Anordnung getroffen. Das obere Ende des Hebels ***L*** ist nämlich nicht auf einem an die Stuhlwand geschraubten Bolzen gelagert, sondern in der Gabel eines zweiten, doppelarmigen Hebels ***M*** verzapft, welch letzterer seine Lagerung auf einem an der Stuhlwand befestigten Bolzen hat. Auf die am unteren Arm des Hebels ***M*** befestigte Rolle wirkt die zweite Excenterscheibe K_1 und verstellt dadurch den Drehpunkt des Hebels ***L*** in der Richtung des Pfeiles derart, dafs durch die alsdann in entgegengesetzter Richtung erfolgende Schwingung des unteren Theiles dieses Hebels der Hub um eine Kastenhöhe erfolgt. Auch hier erzeugt das gleichzeitige Arbeiten beider Excenter die Summe ihrer Einzelwirkungen, nämlich das Heben des vierten Kastens vor die Ladenbahn. Die Schwingung des die Platinen bewegenden Bogenstückes ***E*** erfolgt nicht von einer excentrischen Scheibe, sondern von dem Kurbelrad ***B*** aus. — Das Anlegen der Platinen an einen der beiden Schuber ***G*** und G_1 kann bei dieser Wechselvorrichtung ebenfalls durch eine Wechsel-

kette erfolgen, bei Jacquardstühlen zieht man aber häufig vor, dies von der Jacquardmaschine aus bewirken zu lassen, da es eine Erleichterung für den Weber ist, wenn mit der Jacquardkarte auch stets die Einstel-

Fig. 4.



lung des richtigen Schützenkastens erfolgen mufs. Die Construction des diesen Zweck verfolgenden Apparates ist gleichfalls aus Fig. 4 ersichtlich. Eine auf der Kurbelwelle befestigte Kurbelscheibe *A* setzt mittels der Zugstange *v* und dem Winkelhebel *w* die Stöfser *2* in schiebende Bewegung.

Mit den Platinen der Jacquardmaschine stehen die Stöfser durch Schnüre und an dem Jacquardträger angebrachte zweiarmige Hebel derartig in Verbindung, dafs die Stöfser beim Heben der zugehörigen Platine niedergelassen werden. Ist nun z. B. der Stöfser *2* gehoben, so drückt eine an demselben befindliche Nase gegen den Stützhebel *7*, der auf demselben ruhende Hebel *9* fällt nieder und mit diesem gleichzeitig der mit Gewicht versehene Platinenführer *5*, dessen Arm *5* die Platine gegen den dieselbe aufziehenden Schuber *G* drückt. Wird dagegen der Stöfser *2*

niedergelassen, so drückt er gegen die Nase *l* des Hebels *9*, hebt diesen dadurch so hoch, dafs sich der Stützhebel *7* darunter stellen kann und zugleich durch das Heben des Platinenführers *5* dessen Arm *6* die Platine gegen den, dieselbe niederdrückenden Schuber G_1 drängt. Bemerkenswerth ist noch eine Vorrichtung, welche dazu dient, Bruch zu verhüten, wenn einmal durch irgend einen Umstand die Schützenzellen am freien Aufsteigen verhindert sind. Zu genanntem Zwecke besteht der Winkelhebel *P O S* aus zwei Theilen *P* und *S*. Diese beiden Theile sind in der Weise mit einander verbunden, dafs ein an *S* befestigter Stift *e* mittels einer Druckfeder in einer an dem Sector des Hebels *P* befindlichen Nuthe festgehalten wird, welche Verbindung sich nur in dem Falle durch Ausspringen des Stiftes aus der Nuthe löst, wenn, wie vorerwähnt, ein das regelrechte Aufsteigen der Zellen hindernder Umstand eintritt. Die Vortheile, welche die beschriebenen beiden Schützenwechsel boten, veranlafsten die *Sächsische Maschinenfabrik*, vormals *Richard Hartmann*, ihren seitherigen Wechselmechanismus durch einen das gleiche Prinzip wie die *Schönherr*'schen verfolgenden Apparat zu ersetzen. Dafs die *Hartmann*'sche Fabrik hierbei sich auch der Platinen bediente, veranlafste einen Patentprozefs mit der *Schönherr*'schen Fabrik, welcher jedoch in letzter Instanz zu Gunsten ersterer Firma entschieden wurde.

(Fortsetzung folgt.)

Maron's selbsthätige Uebertragung in Rohrpostanlagen.

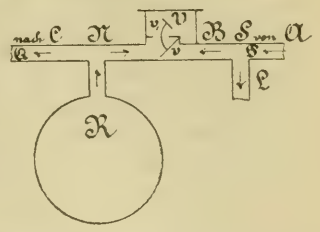
Mit Abbildungen.

Bei der Bedeutung, welche Rohrpostanlagen in grofsen Städten (vgl. England 1876 **219** 373; Paris 1877 **223** 383; Wien, Berlin, New York, München 1878 **227** 41. 151) für die bequeme und rasche Zustellung von Briefen und namentlich Telegrammen an den Empfänger haben, war es natürlich, dafs sich meist eine schnelle Zunahme der Ausdehnung solcher Anlagen als wünschenswerth und nothwendig erwies. Wenn dabei an Stellen, wo sich aus technischen Gründen die Anlage einer Maschinenstelle zu Beschaffung der verdichteten oder verdünnten Luft empfiehlt, nicht zugleich ein Rohrpostamt anzulegen ist, so wird es eine Ersparung von Arbeit und Zeit ermöglichen, wenn die Umladung, die Ueberführung des Zuges der mit den Briefen und Telegrammen gefüllten Büchsen aus dem Ankunftsrohre in das Rohr, in welchem der Zug weiter befördert werden soll, selbsthätig erfolgen kann, in ähnlicher Weise, wie in den Telegraphen-Uebertragungsämtern die aus einer Leitung ankommenden Telegramme von selbst durch die Apparate in eine andere Leitung weiter gegeben werden.

Eine solche Uebertragung für Rohrpostanlagen hat kürzlich der Geh. Oberregierungsrath a. D. *Karl Maron* in Colberg (*D. R. P. Kl. 81 Nr. 50678 vom 19. Mai 1889) angegeben.

Fig. 1 skizzirt die Anordnung eines Uebertragungsamtes *B* für den Fall, dafs die Beförderung des Zuges durch verdichtete Luft vom absendenden Amte aus erfolgt. Die verdichtete Luft befindet sich in dem Behälter *R*, der an der Stelle *N* des Rohres *Q* in dieses einmündet, und der aus dem Rohre *P* von dem Amte *A* kommende Zug wird durch sie in dem Rohre *Q* nach dem Amte *C* befördert. Durch das bei *S* sich an *P* anschliefsende Rohr *L* vermag die Vorluft vor dem Zuge ins Freie zu entweichen. Die zur Ueberführung des Zuges aus *P* nach *Q* nöthige Vorrichtung befindet sich in der Kammer *V*. Diese Vorrichtung bleibt dieselbe, auch wenn die Beförderung durch Luftverdünnung und vom Ankunftsamte aus erfolgt, ebenso wenn sie durch verdichtete Luft vom absendenden Amte und zugleich durch verdünnte vom empfangenden aus bewirkt wird. Im ersteren Falle ist jedoch das dann die atmosphärische Luft zulassende Rohr *L* bei *N* an das Rohr *Q* zu legen, der Behälter mit der verdünnten Luft dagegen bei *S* an das Rohr *P*. Im letzteren Falle dagegen bleibt *R* wie in Fig. 1, und der Behälter mit verdünnter Luft wird anstatt des Rohres *L* bei *S* an *P* gelegt.

Fig. 1.



In der Regel bestehen die Züge aus mehreren (bis zu 10) Büchsen, welche mit den zu befördernden Schriftstücken gefüllt sind; die Gesammtlänge des Zuges beträgt dann $1^m,2$ bis $1^m,5$; die letzte Büchse ist ein sogen. Treiber und auf diesen wirkt der die Beförderung des Zuges veranlassende Unterschied im Luftdruck. Die Hauptaufgabe der Uebertragungseinrichtung ist nun die, dafs die Wirkung dieses Druckunterschiedes in den beiden Abschnitten der Rohrleitung, welche durch das Uebertragungsamt verbunden werden, aufgehoben, oder doch auf das geringste Mafs herabgebracht werde, und dafs der Zug selbsthätig und zwar ohne wesentlichen Verlust an Zeit und Kraft bezieh. Geschwindigkeit, vor Allem aber ohne heftige Stöfse sich den Uebergang aus *P* nach *Q* eröffne.

Dazu dient das in Fig. 2 im Längsschnitte dargestellte Doppelventil $v\,v_1$, welches in der Kammer *V* angebracht ist. Dieses Differentialventil besteht aus zwei Ventilklappen v und v_1; v ist um eine wagerechte Achse drehbar und v_1 ist mit v fest verbunden, so dafs es jeder Bewegung von v folgen mufs. Der Raum über v_1 ist mit dem Inneren des Ankunftsrohres *P* durch den Schlitz *s* verbunden. Die Gröfse der Oeffnung, welche v zu verschliefsen hat, ist gegeben durch die Weite des Ankunftsrohres. Die Gröfse der Oeffnung unter v_1 ist um ein Weniges (etwa um $1/16$) kleiner zu nehmen, d. h. nur um so viel, dafs, wenn die Ventilklappen v und v_1 geöffnet waren, selbst bei nur $1/4$ at Druckdifferenz in den beiden Abschnitten *P* und *Q* der Rohrleitung,

der gröfsere Druck auf v — in Verbindung mit der Wirkung des Gewichtes der beiden Ventilklappen — hinreicht, dieselben sofort wieder zu schliefsen. Andererseits soll der Unterschied in der Weite der Oeffnungen bei v und v_1, also der auf v von der linken Seite her ausgeübte Druck möglichst gering sein, so dafs ein schwacher Stofs hinreicht, um v und v_1 in die in Fig. 1 punktirt angegebene Stellung zu bringen, das Ventil also zu öffnen. Dadurch wird erreicht, dafs die erste Büchse des Zuges, welche ja das Ventil vv_1 zu öffnen hat, durch den dabei empfangenen Stofs möglichst wenig leide und zugleich auch die Geschwindigkeit des Zuges möglichst wenig vermindert werde.

Ein einfaches Ventil würde zum Verschlusse des Rohres P nicht brauchbar sein. Selbst wenn nämlich der Ueberdruck in R nur $^1/_2$ at

Fig. 2.

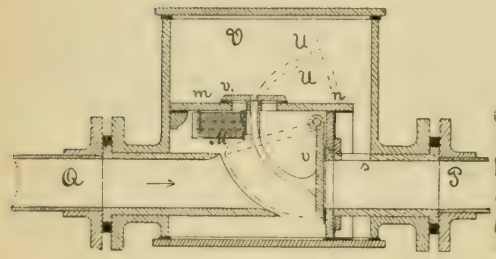
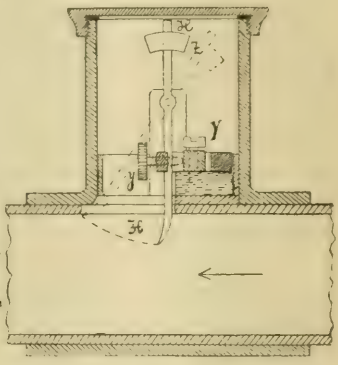


Fig. 3.



betrüge, so würde das Ventil mit etwa 16^k belastet sein, sofern der Durchmesser des Fahrrohres P zu 65^{cm}, sein Querschnitt also zu 33^{qc} angenommen wird. Bei mäfsiger Ankunftsgeschwindigkeit würde der Zug die zum Oeffnen des Ventils erforderliche Kraft vermuthlich nicht ausüben können; wollte man dagegen die Geschwindigkeit so weit erhöhen, dafs das Ventil vom Zuge sicher geöffnet würde, so würden dabei Stöfse vorkommen, durch welche nicht nur die Geschwindigkeit sehr wesentlich vermindert werden würde, sondern auch das Ventil und die Büchsen sehr stark leiden müfsten. Bei Benutzung eines passenden Differentialventils aber wird fast schon der Andrang der Vorluft aus P an das Ventil v zum Oeffnen desselben hinreichen.

Natürlich mufs das Ventil die aus Q nach P führenden Wege vollkommen luftdicht verschliefsen, damit nicht die verdichtete Luft aus R auch durch L entweichen kann. Deshalb ist unter der Messingplatte mn ein Hufeisen-Elektromagnet M angeordnet, dessen Pole, so lange ein elektrischer Strom durch die Rollen von M geht, den an der Verbindungsstange der beiden Klappen v und v_1 angebrachten Eisenanker U kräftig nach unten ziehen, so dafs beide Klappen fest gegen ihre mit Kautschukringen belegten Unterlagen angedrückt werden. Wird da-

gegen der Strom unterbrochen, und deshalb der Anker *U* nicht mehr von *M* angezogen, so genügt eine geringe Kraft, um beide Klappen zu öffnen.

Die Unterbrechung des Stromes mufs ebenfalls der ankommende Zug bewirken und dazu ist in angemessener Entfernung (mindestens 1^m bis $1^m,5$) von *v* im Rohre *P* ein Contacthebel *H* (Fig. 3) angebracht. Bei Bemessung dieser Entfernung ist die Zeit in Rechnung zu ziehen, welche der remanente Magnetismus in kräftigen Elektromagneten mit starken Bewickelungsdrähten und bei geringem Gesammtwiderstande im Stromkreise zum vollständigen Verschwinden gebraucht. Denn in *M* mufs der remanente Magnetismus vollständig verschwunden sein, und es mufs der von *M* auf die Ventilklappen *v* und v_1 durch den Anker *U* ausgeübte Druck ganz aufgehört haben, wenn die erste Büchse, welche mittels des Contacthebels *H* den Stromkreis unterbrochen hatte, bei *v* ankommt. Die Geschwindigkeit des Zuges, welche beim Abgange des Zuges vom sendenden Amte etwa 16^m in der Secunde beträgt, wird nun zwar unterwegs durch die Reibung und sonstige Widerstände bedeutend abgenommen haben, allein sie wird noch immerhin so grofs sein, dafs bei zu geringem Abstande zwischen *H* und *v* der remanente Magnetismus störend wirken könnte.

Es mufs ferner auch dafür gesorgt werden, dafs der Contacthebel *H* den Stromkreis durch *M* nicht zu rasch wieder schliefst; denn sonst könnte es geschehen, dafs, wenn der Zug einmal nur aus einer einzigen Büchse besteht, oder wenn der Treiber allein gesendet wird, der Elektromagnet *M* das Ventil bereits wieder fest geschlossen hat, der Zug aber es dann nicht zu öffnen vermag.

Deshalb ist an dem oberen Arme des zweiarmigen Contacthebels *H* ein verschiebbares Gegengewicht *Z* angebracht worden während der untere Arm den Contact zu machen hat. Man hat somit ein Pendel, dem man durch Verstellung des Gewichtes *Z* eine beliebige Schwingungsdauer geben kann, und vermag daher die letztere mit Sicherheit so zu bemessen, dafs die Büchse sicher das Ventil *v* erreicht und aufgestofsen haben wird, bevor der Hebel *H* den Strom durch *M* wieder schliefst. Um übrigens einen innigen Contact zu erzielen, ist an dem unteren Arme von *H* ein eiserner Anker angebracht, den ein wagerechter Hufeisen-Stahlmagnet *Y* an sich heranzieht, so dafs sich die Contactschraube *y* fest auf den Contactambofs aufdrückt. Durch die Schraube *y* läfst sich zugleich die Entfernung des Ankers von den Magnetpolen reguliren, und dadurch die Kraft, womit *Y* die Schraube *y* gegen den Ambofs drückt, also die Innigkeit des Contactes. Der Stahlmagnet *Y* kann nach Befinden durch einen kleinen Elektromagnet ersetzt werden, dessen Rolle alsdann in denselben Stromkreis einzuschalten ist, in welchem der Elektromagnet *M* sich befindet.

So lange nach dem Oeffnen des Ventils *v* v_1 der Treiber sich noch

in dem Rohre *P* befindet, kann trotz der Oeffnung des Ventils nur wenig verdichtete Luft aus dem Behälter *R* durch *V* gehen und aus *L* entweichen. Wohl aber wird der Widerstand der verdichteten Luft noch eine kleine Verminderung der Zugsgeschwindigkeit verursachen, bis der Zug in Folge seiner Beharrung über den Punkt *N* (Fig. 1) hinausgelangt ist; der Punkt *N* ist daher thunlichst nahe an *V* zu legen.

Ist der Treiber aus dem Rohre *P* herausgetreten und durch *V* hindurchgegangen, so schliefst sich das Ventil $v\,v_1$ wieder; vorwiegend geschieht dies durch das Gewicht des Ventils selbst, doch wirkt auch der Luftdruck mit, der ja auf v etwas gröfser ist, wie auf v_1, weil zur Zeit eine Luftströmung von *R* nach *L* hin vorhanden ist. Der luftdichte Verschlufs tritt erst ein, wenn *M* wieder durchströmt ist; dies kann aber spätestens nach $^1/_2$ Secunde erfolgt sein. Hat dann der Treiber den Punkt *N* überschritten, so wirkt die verdichtete Luft des Behälters voll auf ihn, und der Zug wird mit einer dem Luftdrucke entsprechenden Geschwindigkeit seine Fahrt nach dem Amte *C* fortsetzen, woselbst sich dieselben Vorgänge wiederholen können.

Zur Vervollständigung der Anordnung ist nun noch eine in der Patentschrift nicht besprochene Einrichtung nöthig, durch welche das Uebertragungsamt *B* befähigt wird, selbst einen von *A* kommenden Zug in Empfang zu nehmen und ebenso einen Zug nach *C* zu entsenden. Für den ersteren Zweck erhält *B* eine Empfangskammer, für den letzteren eine Beförderungskammer.

Zwischen *L* und *V* (Fig. 1) wird dann ein Stück Rohr so auf einer (in die Verlängerung der Achse von *P* fallenden) wagerechten Achse angebracht, dafs es in der einen Lage einen Weg aus *P* im Bogen nach *V* herstellt, in der anderen, um 180^0 von ersterer abweichenden Lage dagegen einen aus *P* kommenden Zug durch ein anderes Rohrstück in die Empfangskammer einführt. Letztere ist ein im Lichten 8^{cm} weites, nach oben gekrümmtes Rohr, das pendelartig an einer wagerechten Achse aufgehängt ist; der eingetretene Zug trifft im oberen Drittel des Rohres auf einen mit einer Führung versehenen Kolben, schiebt diesen im Rohre vorwärts, verdichtet die Luft hinter demselben und dreht zugleich die ganze Empfangskammer um ihre Achse, so dafs, wenn der Zug schliefslich in der Kammer zum Stillstande gekommen ist, die Büchsen aus dem gehobenen und durch ein Gesperre in der gehobenen Lage festgehaltenen Rohre durch ihr eigenes Gewicht und den durch die sich wieder ausdehnende Luft wieder zurückgeschobenen Kolben in einen untergestellten Korb herabfallen. Durch Ausheben des Gesperres wird dann die Empfangskammer wieder in ihre gewöhnliche Lage zurückgebracht und durch das entsprechend in wagerechter Ebene gekrümmte drehbare Rohrstück der Weg aus *P* nach *V* wiederhergestellt, bis ein neues von *A* nach *B* gegebenes Signal wieder zur Bereitstellung der Empfangskammer auffordert. Ein luftdichter Schlufs zwischen dem dreh-

baren Verbindungsrohre und dem nach *V* führenden bezieh. dem in die Empfangskammer leitenden Rohre ist durchaus nicht erforderlich.

Das von *C* kommende Rohr *Q* erhält ferner vor der Stelle *N* (Fig. 1) eine Abzweigung nach der Beförderungskammer, letztere wird ebenfalls durch ein sich nach oben krümmendes Rohrstück gebildet; am Anfange und am Ende der Beförderungskammer ist ein Hahn angebracht, welche beide für gewöhnlich geschlossen sind. Will *B* einen Zug nach *C* senden, so wird der Hahn an dem nach oben liegenden Ende geöffnet, der Zug durch das trichterförmige Endstück eingeführt und der Hahn wieder geschlossen; dabei gestattet aber der Hahn der verdichteten Luft aus dem Behälter *R* durch ein dünnes Rohr den Eintritt in die Kammer hinter dem Zuge, und deshalb wird der Zug sich in Bewegung setzen, sobald der zweite, am Anfange der Kammer befindliche Hahn geöffnet wird, der dem Zuge den Eintritt in das Rohr *Q* gestattet. Sobald der Zug über die Abzweigungsstelle hinaus gelangt ist, was man durch das Gehör deutlich wahrnehmen kann, bewegt er sich in *Q* mit der dem Volldrucke der verdichteten Luft entsprechenden Geschwindigkeit nach *C* hin weiter, der Hahn am Kammeranfange aber wird nunmehr auch wieder geschlossen. *E. Z.*

Einfache magneto-elektrische Telephone.

Mit Abbildungen.

Im *Scientific American* vom 14. December 1889 * S. 374 werden ein paar sehr einfache Telephone beschrieben, welche bei ihrer Benutzung keine galvanische Batterie erfordern.

Einen Schnitt durch das eine zeigt Fig. 1 in 0,6 der nat. Gr. Von dem Hufeisenmagnet *A* ist der eine Schenkel abgebrochen; an dem anderen Schenkel wird mittels der Schraube *k* der Klotz *e* nebst der an ihn angeleimten Büchse *a* so befestigt, dafs der Magnetpol der dünnen Schallplatte *h* möglichst nahe kommt, ohne dafs jedoch beim Schwingen der Platte ein schnarrendes Geräusch sich hörbar macht. Die Spule *f*, aus Kartenpapier oder Holz, wird mit 1 Unze Kupferdraht Nr. 36 mit Seidenbespinnung bewickelt. Zwischen der Platte *h* und dem Deckel *j* sind Ringe *i* aus Kartenpapier eingelegt, welche die Platte *h* in ihrer Lage festhalten.

Das andere Telephon ist in Fig. 2 von rückwärts ebenfalls in 0,6 der nat. Gr. abgebildet, in Fig. 3 im Schnitt. Die Platte *H* liegt hier in einem quadratischen Holzblocke *A* mit kreisrundem Loch *B*; in der Mitte der Bodenplatte *C* ist ein Loch, durch welches die als Polaufsatz dienende eiserne Schraube *D* eingesteckt wird; der Kopf derselben steht ein wenig vor, damit sie in innige Berührung mit dem einen Schenkel des Magnetes *E* kommt; das andere Ende der Schraube liegt

nahe an der Platte *H*. Die Pappspule *F* wird ebenfalls mit 1 Unze seidenbesponnenen Drahtes Nr. 36 bewickelt. In das Gehäuse *A* ist noch eine Schraube *G* als zweites Polstück eingesetzt, deren Kopf ebenfalls so weit vorsteht, um mit dem zweiten Schenkel des Magnets *E* in gute

Fig. 1.

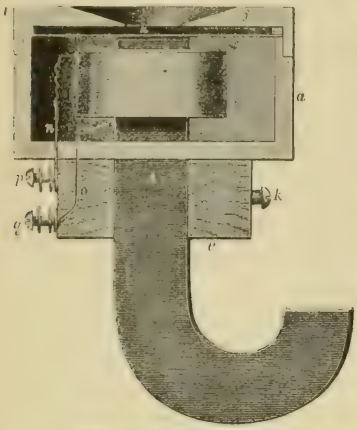
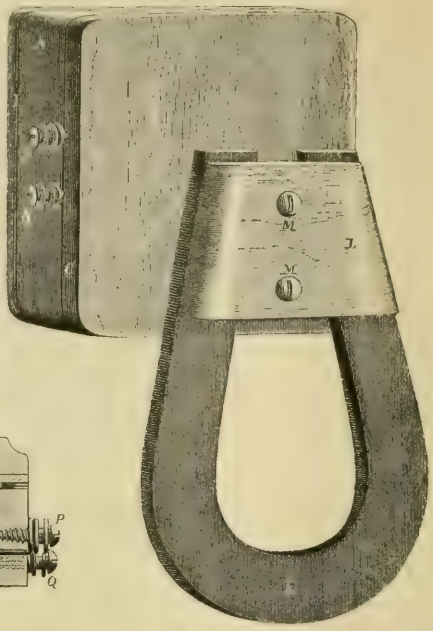


Fig. 2.



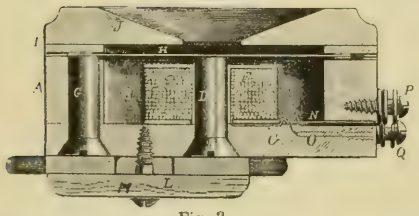


Fig. 3.

Berührung zu treten; auf ihre etwas vorstehende Spitze legt sich die Platte *H*, so dafs hier die magnetische Berührung hergestellt ist, nach Befinden mufs hierzu die Verzinnung oder Lackirung der Platte *H* an der Berührungsstelle weggekratzt werden. Zwischen *A* und *H*, sowie zwischen *H* und dem Mundstücke *J* sind ringförmige Scheiben aus Kartenpapier eingelegt, unter *J* aber noch ein Holzring *I*. *J* ist an den vier Ecken mit Schrauben auf *A* befestigt, ebenso der Magnet durch das Querstück *L* auf *C* mittels der beiden Schrauben *M*.

A. E. Gilbert's Rollen-Kugel-Isolator für Telegraphenleitungen.

Mit Abbildungen.

Die neueste Form, welche der Telegraphen-Vorstand der Highland-Eisenbahn, *A. E. Gilbert* in Invernefs, dem — zur Verwendung auf hohe Isolation erfordernden Telegraphenlinien bestimmten — Rollen-Kugel-

Isolator gegeben hat, ist nach *Engineering*, 1889 Bd. 48 * S. 749, in den beigegebenen Abbildungen wiedergegeben. Die abgebildete Anordnung ist für Endsäulen berechnet, wo eine mangelhafte Isolation oft zu

Fig. 1.

Fig. 2

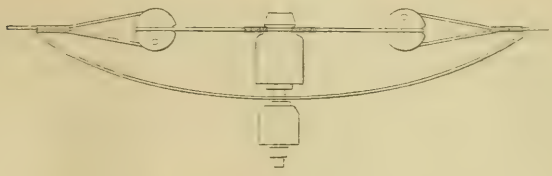


Fig. 3.

Störungen Anlafs gibt. Die wesentlichste Neuerung liegt darin, dafs *Gilbert* auf jeder Seite des Rollen-Isolators eine isolirende Kugel einfügt, so dafs der Liniendraht in genügender Entfernung von der Säule gehalten und die Gefahr einer Ableitung dadurch entsprechend vermindert wird. Nach Befinden kann der eigentliche Isolator auch in wagerechter Lage an der Stütze befestigt werden. Eine kürzlich bei feuchtem Wetter angestellte Messung hat ergeben, dafs durch die Anwendung solcher Isolatoren die Isolirung sehr wesentlich verbessert wird.

Die Herstellung des neuen russischen Papiergeldes; von O. Hallensleben.

Einer Mittheilung der *Köln. Zeitung* zu Folge hat die russische Regierung entschiedenes Pech mit ihren neuen Banknoten, indem fast unmittelbar nach Herausgabe der einzelnen Sorten auch Fälschungen auftreten.[1] Diese Banknoten sind in einer Weise hergestellt worden,

[1] Die betreffende Mittheilung lautet:
Mit dem Papiergelde neuen Musters hat die russische Regierung entschiedenes Mifsgeschick. Nachdem erst vor wenigen Monaten die neuen 25-Rubelscheine wegen zahlreich aufgetauchter Fälschungen völlig aus dem Verkehre gezogen werden mufsten, sind jetzt bereits in grofsen Mengen gefälschte 10- und 5-Rubelscheine neuen Musters in Umlauf. Allein an der Wechselkasse der Reichsbank sind während einiger Tage über fünfhundert 10-Rubelscheine als falsch eingezogen worden. Die gefälschten Scheine sind den echten täuschend ähnlich; das einzige äufserliche Unterscheidungszeichen bildet die Gröfse der Scheine, da die gefälschten Zehner um $\frac{1}{4}$ Zoll schmäler sind als die echten.

bei der man jede Nachahmung für unmöglich gemacht hielt und ist es in der That schwer zu erklären, wie so schnell Fälschungen erscheinen konnten. Da die Art der Herstellung wenig bekannt sein dürfte, so bringen wir hier eine kurze Beschreibung derselben, welche zugleich ein interessantes Bild der Entstehung einer Erfindung von weittragender Bedeutung bildet.

Vor etwa 3 Jahren kam am Stammtische eines Chemnitzer Restaurants das Gespräch auf das Thema, wie schwer es bei der heutigen Vervollkommnung aller industriellen Einrichtungen sei, etwas Neues von Bedeutung zu machen. Ein praktischer Webwaarenfabrikant bemerkte hierzu, er wisse wohl noch eine derartige Erfindung, das sei nämlich ein Stoff, der in das Papier der Banknoten gebracht würde und eine bestimmte Form der Maschen zeige. Derselbe müsse aber derartig beschaffen sein, dafs er nur unmittelbar vom Baum des Webstuhles in die Papiermasse gebracht werden könne, während das Abschneiden einzelner Stücke des Gewebes sofortige Veränderung der Maschenform zur Folge haben müsse.

Dieses Gespräch regte den Webschullehrer *Knorr* zu Versuchen an, ein derartiges Gewebe herzustellen. Die Versuche machte er auf einem Handstuhl und es gelang ihm auch mit Hilfe einer Dreherbindung, den Maschen eine zweckentsprechende Form zu geben, aber schon beim Aufwickeln auf den Waarenbaum ging diese Form verloren, so dafs *Knorr* bald die Ueberzeugung gewann, dafs nur mit Hilfe des entsprechend construirten mechanischen Webstuhles die Herstellung des Gewebes zu erzielen sei. Er wandte sich deshalb an die *Sächsische Webstuhlfabrik* (*Louis Schönherr*) in Chemnitz, und einem Ingenieur dieses Etablissements, *Hermann Günther*, gelang es, einen entsprechenden Webstuhl zu construiren. Die das Gewebe bildenden Seidenfäden werden in diesem Webstuhl durch zwei durchlochte Holzstäbchen gezogen, welche in entgegengesetzter Richtung verschiebbar sind. Durch Niederziehen eines mit Haken versehenen Rahmens wird der nach links verschobene Theil der Fäden niedergezogen und so das Fach zum Durchschiefsen des Schützen gebildet. Indem die Holzstäbchen sich wechselsweise rechts und links verschieben, wird abwechselnd der in einem der Stäbchen befindliche Theil der Fäden von den Haken gefafst und so mit Hilfe des Einschlagfadens und der Verschiebung ein Drehergewebe gebildet, dessen Maschen aus gleichseitigen Dreiecken mit 10^{mm} Seitenlänge bestehen und von welchen je zwei zusammen eine rautenförmige Figur bilden. Der Waarenbaum ist so eingerichtet, dafs er nach jedem Schufs-

---

Von wesentlich schlechterer Arbeit und darum auch leichter von den echten zu unterscheiden sind die falschen 5-Rubelscheine. Dafs auch jetzt wieder jegliche amtliche Warnung vor den Fälschungen unterblieben ist, hat in der Geschäftswelt grofse Verstimmung hervorgerufen und bereits zu recht abenteuerlichen Gerüchten Anlafs gegeben.

faden 10mm fortschaltet und die Regulirung des Kettenbaumes steht mit demselben derartig in Verbindung, dafs auch der letztere genau das gleiche Quantum Garn mittels eines Schneckenregulators hergibt. Diese Vorrichtung zeigte sich als erforderlich, da auf die wenigen Seidenfäden keine Bremse wirken durfte, indem die geringste Spannungsdifferenz Ungleichheit der Maschen erzeugte. Der Waarenbaum lagert in zwei Hebeln, welche mit Rollen auf der Ladenbahn ruhen, so dafs sich die letztere unter den Waarenbaum schieben kann. In dem Momente, wenn der Waarenbaum auf der Ladenbahn liegt, erfolgt das Aufwickeln der fertigen Masche, so dafs hierbei eine Veränderung der Form derselben nicht eintreten kann. Erwähnt sei noch, dafs auch schon das Fehlen eines einzelnen Kettenfadens eine Ungleichheit in einem Theile des Gewebes hervorbringt und dagegen folgende Vorkehrung getroffen ist: Jeder Kettenfaden ist durch das Auge einer an ein Holzstäbchen gebundenen Perle gezogen. Unter den in einer Art Rost geführten Holzstäbchen schwingt ein Eisen, welches bei seiner Schwingung einen an der Weblade angebrachten Ausrücker hebt, so bald die Lade vortritt. Das Reifsen eines Kettenfadens hat nun das Niederfallen des Holzstäbchens zur Folge, letzteres verhindert damit das vorerwähnte Eisen an seiner Schwingung, was mittels des Ausrückers das sofortige Stillstehen des Webstuhles mit sich bringt.

Nach Fertigstellung darf das Gewebe nicht von dem Baum abgewickelt werden, sondern wandert mit diesem in die Papiermühle. Die zur Herstellung des Papiers dienende Maschine mufs derartig construirt sein, dafs der Waarenbaum des Webstuhles unmittelbar über der entstehenden Papiermasse gelagert ist und durch besonders angeordnete Walzen das Gewebe in die Papiermasse eingepreſst, zugleich aber auch verhindert wird, dafs die ursprüngliche Form der Maschen eine Veränderung erfährt.

Zur Imitation der Banknoten wären also aufser den Druckplatten der oben beschriebene Webstuhl, sowie die dazu entsprechend construirte Papiermühle erforderlich und sollte man doch annehmen können, dafs damit Schwierigkeiten geschaffen sind, welche eine Nachahmung der Banknoten ausschliefsen müfsten. Wenn trotzdem bereits zahlreiche Fälschungen vorliegen, so ist wohl der Grund nur darin zu suchen, dafs mit dem fertigen Papier nicht vorsichtig umgegangen wurde und letzteres in die Hände Unberufener gelangte, die damit dann um so leichteres Spiel haben, je mehr man sich durch die Erschwerung der Nachahmung vor derselben gesichert zu haben glaubte.

Beiträge zur Kenntnifs der leichtest flüchtigen Antheile des Steinkohlentheers; von Dr. Joachim Biehringer,

Assistenten am chemischen Institute der Universität Erlangen.

(Schlufs des Berichtes S. 78 d. Bd.)

II. Nitrile und Isonitrile.

Die Anwesenheit von Nitril, im besonderen von Acetonitril, im Benzolvorlauf ist zuerst von *Vincent und Delachanal* festgestellt worden.[1] Sie fanden in der oberen Schichte des von ihnen untersuchten Benzolvorlaufs einen Körper, welcher beim Erhitzen mit Alkalilauge Ammoniak und Essigsäure lieferte. Sie geben dann weiter an, dafs dieser Körper etwa 50 bis 70 Procent jener Schicht ausmache, weshalb dieselbe sich ganz gut zur Darstellung von Ammoniak und essigsaurem Salz eignen dürfte. Auch nach *K. E. Schulze* betrug die Gesammtmenge des durch Kali verseifbaren Antheils eines von ihm untersuchten Benzolvorlaufs etwa 40 Procent.[2]

Was die Isonitrile betrifft, so war es zuerst *E. Nölting*, der auf das Vorhandensein derselben im Rohbenzin aufmerksam machte und zugleich darauf hinwies, welche Gefahren die Verwendung solchen Benzins trotz des geringen Gehalts an diesen giftigen Substanzen in sich birgt. Ja er führt einen Fall aus einer Fabrik in Thann an, wo ein Arbeiter, der gröfsere Mengen des abdunstenden Vorlaufs eingeathmet hatte, an den Folgen der dadurch erzeugten Vergiftung starb.[3]

Von dem eigenthümlichen, an Isonitril gemahnenden Geruche des Vorlaufs, wie von dem unangenehmen Einflufs, welchen längeres Einathmen desselben auf den Organismus ausübt, habe ich bereits in der Einleitung gesprochen.

Der Nachweis der Nitrile und Isonitrile ward in folgender Weise geführt: Erhitzt man eine bestimmte Menge des Vorlaufs längere Zeit mit etwa dem fünften Theile verdünnter Salzsäure am Rückflufskühler, so färbt sich die Flüssigkeit braun und scheidet später einen weifsen krystallinischen Körper aus, der allen seinen Eigenschaften gemäfs Salmiak ist. Selbstredend habe ich mich vorher durch Ausschütteln des Vorlaufs mit Wasser und Prüfen des alkalisch gemachten wässrigen Auszugs mit *Nefslers* Reagenz überzeugt, dafs Ammoniak oder Ammoniaksalze nicht primär vorhanden sind.

Die als Spaltungsproduct der Isonitrile auftretenden Amine lassen sich bei der oben geschilderten Art der Verseifung nicht nachweisen; sie werden durch die Menge des gebildeten Salmiaks verdeckt.

---

[1] A. a. O.

[2] A. a. O.

[3] *Bulletin de la Société Industrielle de Mülhouse* 1884 S. 461. *D. p. J.* 1885 **255** 88.

Dies gelingt jedoch sehr leicht, wenn man den Vorlauf nur kurze Zeit mit verdünnter Salzsäure ausschüttelt, wobei vornehmlich das Isonitril verseift wird. Trennt man dann die saure Lösung vom unverändert gebliebenen Theile und dampft sie zur Trockne ein, so erhält man einen braunen nach Kampher riechenden Rückstand, welcher mit Natronlauge erwärmt neben etwas Ammoniak das oder die an ihrem charakteristischen Geruche deutlich erkennbaren Amine freigibt.

Um die durch Spaltung der Nitrile und Isonitrile entstehenden Säuren aufzufinden, wird der vom Salmiak abgegossene Vorlauf mit Wasser ausgeschüttelt. Die so erhaltene Lösung wird mit Soda neutralisirt und eingedampft. Der dabei bleibende Rückstand wird mit Weingeist ausgezogen, worin sich blofs die Salze der organischen Säuren lösen. Diese werden abfiltrirt und abermals eingedampft. Ein Theil des weifsen Rückstandes wird in Wasser aufgenommen. Die Lösung gibt mit Eisenchlorid eine rothbraune Färbung, die beim Erwärmen in einen dicken, rothbraunen, amorphen Niederschlag übergeht. Mit salpetersaurem Silber gibt sie einen weifsen Niederschlag, welcher sich beim Erwärmen zersetzt und metallisches Silber als feines graues Pulver abscheidet. Damit war Ameisensäure, das Spaltungsproduct der Isonitrile, nachgewiesen Der Rest des Eindampfrückstandes gab mit Arsenik und Aetzkali die Kakodylreaction, was die Anwesenheit einer höheren Fettsäure als Spaltungsproduct des Nitrils erweist. Dieselbe kann unter den gegebenen Umständen nur Essigsäure sein.

Die quantitative Bestimmung der Nitrile geschah in der Weise, dafs eine abgemessene Menge des Vorlaufs mit etwa der Hälfte ihres Gewichts an concentrirter Salzsäure 12 bis 15 Stunden lang am aufsteigenden Kühler zu mäfsigem Sieden erhitzt wurde. Das so erhaltene Product, Flüssigkeit und Salmiakkrystalle, wurde in ein Becherglas gespült und mit etwas Salzsäure zur Trockne eingedampft. Der braungefärbte, mit harzigen Theilen durchsetzte Rückstand wurde mit heifsem Wasser behandelt, dann abfiltrirt und unter Zusatz von Salzsäure abermals zur Trockne abgedampft u. s. w., bis zuletzt eine nur schwach gelblich gefärbte Masse zurückblieb. Diese wurde gelöst, in einem gewogenen Tiegel mit etwas Salzsäure eingedampft, bei 100° getrocknet und gewogen.

Die bei diesem Verfahren gewonnenen Zahlen sind etwas zu grofs, da ja dem Salmiak noch die salzsauren Salze der Amine beigemengt sind; doch ist die Menge dieser so gering, dafs sie kaum von erheblichem Einflufse auf das Gesammtergebnifs sein wird.

25^{cc} des rohen Theervorlaufs = 23^{g},9320 gaben 2^{g},3393 Salmiak = 0^{g},7433 oder 3,1 Proc. Ammoniak. Dies entspricht 1^{g},79 = 7,49 Proc. Nitril (auf Acetonitril berechnet).

50^{cc} der Fraction L 1 = 39^{g},9260 gaben 6^{g},2160 Salmiak, = 1^{g},975 oder 4,947 Proc. Ammoniak. Dies entspricht 4^{g},763 = 11.93 Proc. Nitril.

50cc der Fraction L 2 = 42g,1720 gaben 5g,5225 Salmiak = 1g,7548 oder 4,16 Proc. Ammoniak. Dies entspricht 4g,232 = 10,03 Proc. Nitril.

Die Beobachtung von *Gautier*, dafs die Isonitrile aus ihrer Lösung direkt durch gut getrocknetes Salzsäuregas oder durch wasserfreie ätherische Salzsäure auszufällen seien,[4] habe ich auch auf den Vorlauf angewandt. Die Flüssigkeit färbte sich zuerst braun, dann schwarz und schied neben harzigen Massen farblose Krystalle in geringer Menge ab, die C-haltig sind und an der Luft fortwährend salzsaure Dämpfe ausstofsen. Die Untersuchung derselben steht noch aus, weshalb es auch nicht angezeigt erscheint, jetzt schon Vermuthungen über ihre Natur zu äufsern.

III. Aldehyde und Ketone.

Der Umstand, dafs der wässerige Auszug der beiden Antheile L 1 und L 2 bei längerem Stehen ammoniakalische Silberlösung unter Bildung eines Silberspiegels reduzirt, deutete auf das Vorhandensein von Aldehyden oder aldehydartigen Körpern, vielleicht auch auf das einer flüchtigen Fettsäure, da der wässerige Auszug blaues Lackmuspapier ganz schwach und nur für ganz kurze Zeit röthet. Weniger charakteristisch als der Silberspiegel ist die Reaction mit fuchsinschwefliger Säure, die ja auch manchen Ketonen zukömmt.

Die Prüfung der einzelnen Fractionen, welche durch Destillation von L 1 gewonnen worden waren, ergab, dafs Silberspiegel und Rötung der fuchsinschwefligen Säure in dem von 45 bis 55° siedenden Antheile am raschesten und schönsten auftrat. Bei den höher siedenden Portionen kam die Rötung immer später zum Vorschein, doch immer noch viel eher, als sich das reine Reagenz an der Luft roth färbt; die Silberlösung ward nur gebräunt.

Beim Versetzen der wässerigen Lösung mit Phenylhydrazin wurden kleine Mengen eines Oels erhalten.

Auf Grund dieser Beobachtungen wurden 1000g der Fraction L 1 so lange mit einer ganz frisch bereiteten Lösung von saurem schwefligsauren Natron geschüttelt, bis eine Probe fuchsinschweflige Säure nicht mehr färbte. Diese Bisulfitlöung, welche auch ein paar Krystalle enthielt, wurde abgehoben, mit Soda neutralisirt und sodann destillirt. Ich erhielt so eine leicht bewegliche Flüssigkeit, die mit geglühter Potasche entwässert und abermals destillirt wurde. Ein konstanter Siedepunkt war nicht vorhanden: das Gemisch begann bei 55° zu sieden, doch ging die Hauptmenge zwischen 75 und 83° über. Es besafs einen ziemlich unangenehmen Geruch, dem derjenige des Acetons beigemengt war.

Aus 1000g L 1 wurden 9g dieses Products gewonnen also 0,9 Procent. Dagegen fand *K. E. Schulze*, dafs der von ihm untersuchte Benzolvorlauf 30 Procent an die Bisulfitlösung abgab.[5]

---

[4] *Annalen* Bd. 146 S. 127; Bd. 149 S. 32; Bd. 151 S. 239.
[5] A. a. O.

Die geringe Ausbeute gestattete eine genauere Untersuchung des erhaltenen Productes einstweilen noch nicht. Dasselbe gibt die Reaction mit ammoniakalischer Silberlösung sofort, ebenso die Rötung der fuchsinschwefeligen Säure. Die Bildung des Silberspiegels ist nunmehr, nachdem wir es mit einem durch Bisulfitlösung abgeschiedenen Gemenge zu thun haben, ein untrüglicher Beweis für die Anwesenheit von Aldehyden im Theervorlaufe.

Es ist diese Thatsache von besonderer Bedeutung, sintemal gerade die Aldehyde sich durch die Beweglichkeit ihrer Atome auszeichnen und vor allen anderen Körpergruppen die Neigung besitzen, durch Condensirung unter sich oder mit anderen Substanzen Verbindungen von höherem Molekulargewicht zu bilden, die ja im Steinkohlentheer in gröfster Menge und Verschiedenheit vorhanden sind.

Ob diese Aldehyde indessen von vorne herein sich im Theere finden oder sich auch noch späterhin durch Reactionen und Umsetzungen bilden, die wir sicherlich in dem ruhig lagernden oder überdestillirenden Materiale anzunehmen haben, darüber können wir einstweilen noch keine endgültige Entscheidung fällen. Für die letztere Möglichkeit spricht, dafs der Vorlauf, der mit saurem schwefligsaurem Natron bis zur Erschöpfung behandelt worden war, nach etlichen Wochen wiederum eine sehr deutliche Reaction mit fuchsinschwefliger Säure gab.

Leider war, wie gesagt, die Menge des gewonnenen Gemisches von Aldehyden und Ketonen bis jetzt zu klein, um näheres über ihre Natur feststellen zu können. Ich mufs es darum einstweilen bei der nackten Thatsache ihres Vorhandenseins bewenden lassen, hoffe jedoch in Bälde mehreres darüber mittheilen zu können.

In dem Gemenge gibt sich das Aceton schon durch seinen Geruch zu erkennen. Zum Nachweise desselben wurde eine Probe des Destillates mit Jod und Sodalösung erwärmt, wobei der charakteristische Geruch des Jodoforms auftrat, während ein anderer Theil bei gelindem Erwärmen mit o-Nitrobenzaldehyd und verdünnter Natronlauge die Indigoreaction gab. Ein Controlversuch mit der gleichen Menge reinen Acetons gab eine viel intensivere Reaction. Ob indessen dem Aceton sein nächsthöheres Homologe beigemengt ist, wie *K. E. Schulze* angibt,[6] mufs ich aus den obigen Gründen dahingestellt sein lassen, wenn auch der hohe Siedepunkt des Gemisches für etwas derartiges spräche. Eine chemische Unterscheidung beider Körper ist uns ja einstweilen nicht möglich.

Dafs durch die Entfernung des Schwefelkohlenstoffs mittels Ammoniaks bei Gegenwart von Weingeist auch die durch saures schwefligsaures Natron ausziehbaren Stoffe theilweise entfernt werden und aus nahe liegenden Gründen entfernt werden müssen, geht daraus hervor,

[6] A. a. O.

dafs die vom Schwefelkohlenstoff befreite Fraction L 1 die Reaktionen mit Silberlösung und fuchsinschwefliger Säure viel träger eingeht als das rohe Product. —

Michael hat zum Nachweis der Aldehyde eine weitere Reaction vorgeschlagen: er kocht die auf solche zu prüfende Flüssigkeit mit einer weingeistigen Lösung von Resorcin und einer Spur Salzsäure.[1]

Behandelt man den Theervorlauf mit diesem Reagenz, so erhält man ein rothes blaustichiges Farbharz von saurer Natur, welches sich in Alkali mit violetter Farbe löst und daraus durch Säuren unter Umschlag der Farbe nach Roth in amorphem Zustande gefällt wird. Es scheidet sich beim Kochen des Vorlaufs mit Resorcin und etwas concentrirter Salzsäure, sowie beim Stehen des Gemisches in Form eines rothen Harzes mit eingestreuten stahlblauen Blättchen aus, das sich leicht in Weingeist, Aether und Eisessig, wenig in Wasser, theilweise in Benzol, nicht in Ligroin löst. Aus all diesen Lösungen konnte es ebenfalls blofs amorph erhalten werden. Gleiches ist beim Aussalzen der Fall. Auch der durch Säuren aus der alkalischen Lösung flockig abgeschiedene Niederschlag bäckt beim Trocknen auf einem Thonteller wie bei längerem Liegen auf dem Filter zusammen und bildet dann dunkelrothe Körner mit grünlichem Oberflächenschimmer und pechartigem Glanze, ähnlich der Rosolsäure. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit braunrother Farbe, welche durch Zusatz von Wasser nicht verändert wird. Die Lösung in Eisessig entfärbt sich beim Erhitzen mit Zinkstaub. Aus ihr kann durch Uebersättigen mit Natronlauge und Ausäthern ein eigenthümlich riechendes Oel erhalten werden, das durch Bleisuperoxyd nicht mehr gefärbt wird.

Die *Goppelsröder*'sche Kapillaritätsprobe ergab, dafs das Farbharz kein einfacher Körper ist, sondern aus einer braunrothen und einer blaurothen Substanz besteht. In der That läfst sich auch durch fortgesetztes Kochen mit Benzol ein braunrother Körper ausziehen, der aber ebenfalls keine Neigung zum Krystallisiren zeigt.

Die Versuche, welche ich angestellt habe, die Natur und Entstehungsweise dieses Harzes, welches S- und N-frei ist, zu ergründen, haben folgendes ergeben: Die Verbindung, welche sich unter dem Einflusse der Salzsäure mit Resorcin zu dem Körper condensirt, ist in Wasser etwas löslich; sie wird durch verdünnte Salpetersäure 1,2 und Brom nicht verändert, wohl aber durch concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure 1,4.

Erhitzt man den Vorlauf mit concentrirter Salzsäure und schüttelt dann mit Wasser aus, so lange dieses noch saure Reaction zeigt, so gibt derselbe mit Resorcin nicht direkt das Farbharz, sondern erst auf Zusatz von Salzsäure. Daraus geht hervor, dafs der Körper nicht mit

[1] *Berichte* 19. Jahrg. S. 1389.

Hilfe von Spaltungsproducten, die aus Körpern des Vorlaufs beim Verseifen entstehen, gebildet werden kann, also nicht aus Nitril und Isonitril, nicht aus Fettsäure und Fettsäureester, oder aus Amin. Die Salzsäure dient in dem Falle nur als Condensationsmittel, weshalb es auch völlig unnöthig ist, gröfsere Mengen derselben hinzuzufügen, da hierdurch nur die Masse der abgehenden Dämpfe vermehrt wird.

Schwefelkohlenstoff, sowie die durch saures schwefligsaures Natron ausziehbaren Stoffe, die Aldehyde, Ketone, auch Aldehydäther, geben die Reaction ebenfalls nicht, ebenso wenig die durch Salzsäuregas aus dem Vorlaufe abzuscheidenden Krystalle.

Alle diese Versuche und Schlüsse wurden durch entsprechende synthetische Proben bestätigt. Ein Versuch, den Siedepunkt des die Reaction gebenden Körpers dadurch zu ermitteln, dafs gleiche Mengen des Vorlaufs vor und nach der Behandlung mit Resorcin fractionirt und die einzeln erhaltenen Fractionen hinsichtlich ihres Gewichtes verglichen wurden, führte aus den schon oben genugsam erörterten Gründen zu keinem Ziele.

Das gewöhnliche Benzol des Handels gibt mit Resorcin und Salzsäure natürlich ebenfalls die Reaction, doch tritt dieselbe bei den aus verschiedenen Destillirwerken stammenden Sorten nicht in der gleichen Weise auf. Während sie im einen Falle derjenigen des Vorlaufs ganz entspricht, erhielt ich in einem anderen Falle eine dickliche braunrothe Flüssigkeit, die sich in Natronlauge mit braunrother Farbe und dunkelgrüner Fluorescenz löste, und daraus durch Säure flockig ausgefällt wurde. Thiophenfreies Benzol, das keine Indopheninbläuung mehr zeigt, gibt nur eine schwache Färbung, was sich mit der oben mitgetheilten Thatsache deckt, dafs concentrirte Schwefelsäure den Ausgangskörper der Reaction verändert.

IV. Aethylalkohol.

Vincent und Delachanal haben aus demjenigen Theile ihres Benzolvorlaufs, der die obere Schicht bildete, neben Schwefelkohlenstoff eine von 73 bis 80° übergehende Fraction erhalten, welche sie als ein Gemisch von Acetonitril und Aethylalkohol ansprechen.[8]

Ich habe den Antheil L2 des Vorlaufs, welcher zwischen 60 und 70° sott, sowie die aus diesem gewonnene Fraction 70 bis 80° mit Wasser ausgeschüttelt und den wässerigen Auszug auf Alkohol geprüft. Derselbe gab weder die Jodoformreaction, noch den charakteristischen Geruch des Benzoesäureäthylesters beim Schütteln mit Benzoylchlorid und Uebersättigen mit verdünnter Natronlauge. Aethylalkohol war also nicht vorhanden.

Hingegen gab eine Probe des Vorlaufs, welche 14 Tage lang mit

[8] A. a. O.

Wasser zusammen stehen gelassen worden war, eine schwache Reaction auf Aethylalkohol. Es ist also im Vorlaufe eine Aethylverbindung vorhanden, die bei längerer Berührung mit Wasser zerfällt und dabei Aethylalkohol bildet.

Da nun *Vincent und Delachanal* den Weingeist in einem Vorlaufe nachgewiesen haben, der bereits mit Alkali am Rückflufskühler erhitzt worden war, so scheint die Annahme nicht ungerechtfertigt zu sein, dafs er auch da ein secundäres Product sei, welches der Zersetzung von Aethylverbindungen des Vorlaufs durch das Alkali seine Entstehung verdankt.

Ich habe zu dem Zwecke die Fraction L 2, die, wie bemerkt, die Jodoformreaction nicht gab, einige Stunden mit concentrirter Kalilauge am Rückflufskühler erhitzt und dann abdestillirt. Das Destillat gab nun eine sehr schöne Jodoformreaction.

Auch *K. E. Schulze* konnte in dem von ihm untersuchten Benzolvorlauf, der nur mit verdünnter Schwefelsäure, nicht mit Alkali behandelt war, keinen Aethylalkohol auffinden. [9]

Im Gegensatze hierzu hat *O. Witt*, welcher riesige Massen von 90procentigem Benzol darauf hin verarbeiten konnte, in der Fraction 60 bis 78°, d. h. derjenigen Fraction, die vor dem reinen Benzol überging, Aethylalkohol nachgewiesen und den Gehalt des Rohbenzols an diesem Körper durchschnittlich auf 2 p. m. festgestellt. [10]

Allein auch hier dürfte der Weingeist erst ein secundäres Product sein, da ja das zum Fractioniren fertige Benzol bereits der chemischen Reinigung durch Säure und Alkali ausgesetzt gewesen war.

V. Phenole.

Die Prüfung auf Phenole bezieh. phenolartige Körper wurde in der Weise angestellt, dafs der Vorlauf nach der Verseifung durch Salzsäure mit verdünnter Natronlauge ausgeschüttelt wurde. Der alkalische Auszug wurde dann mit Schwefelsäure angesäuert und im Dampfstrome destillirt oder mit Aether ausgeschüttelt. In beiden Fällen wurden ganz geringe Mengen eines theerartig riechenden Products erhalten, dessen weitere Untersuchung sich nicht lohnte.

VI. Merkaptane.

Der Nachweis dieser geschah durch Erhitzen des Vorlaufs wie der Fractionen L 1 und L 2 mit Quecksilberoxyd und Weingeist, sowie durch Zusatz einer alkoholischen Sublimatlösung. In all diesen Fällen wurde kein sicheres Ergebnifs erhalten, da höchstens eine ganz schwache Trübung eintrat. Nur die obere Schicht eines Antheils, der von 30 bis 57° überging, lieferte nach längerem Stehen einen geringen gelben Niederschlag.

[9] A. a. O.

[10] *Tageblatt der Münchener Naturforscherversammlung*, 1877 S. 138. *Chemisches Centralblatt*, 1878 3. Folge 9. Jahrg. S. 415.

VII. Prüfung auf Körper der Pyrrol-, Thiophen- und Furfuranreihe, sowie auf Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe.

Der Dampf von Fraction L1 färbt einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspan grünlich.

Die Reaction mit Phenanthrenchinon, sowie mit Isatin und concentrirter Schwefelsäure ergaben keine Färbung, wodurch die Abwesenheit ringförmiger Verbindungen der Pyrrol-, Furfuran- und Thiophenreihe erwiesen erscheint.

Mit concentrirter Pikrinsäurelösung wurden keine aromatischen Carbohydrüre abgeschieden. Doch war Benzol in den Rückständen der fractionirten Destillation vorhanden. Nitrirt man diese, wobei grofse Mengen nitroser Gase entweichen, so erhält man Nitrobenzol, dessen Geruch indessen neben einem betäubenden, an Pyridin erinnernden Geruch nicht ganz klar zur Empfindung kommt. Reducirt man die nitrirte Probe, so erhält man eine Flüssigkeit, die mit Chlorkalklösung die Reaction auf Anilin gibt.

Um so merkwürdiger ist es, dafs trotz des Gehaltes an Benzol die Indopheninreaction nicht eintrat.

VIII. Ungesättigte Verbindungen.

Die einzelnen Fractionen des Benzolvorlaufs, insonderheit die niedriger siedenden Antheile absorbiren Brom heftig und in gröfserer Menge. Da sich hierbei Bromwasserstoffgas entwickelt, so findet nicht blofs Addition, sondern auch Substitution von Brom statt.

Man erhält so eine dem Bromoform ähnlich riechende Flüssigkeit, aus welcher jedoch keine Bestandtheile isolirt werden konnten. Unterwirft man sie der Fractionirung, so geht zunächst der unverändert gebliebene Theil des Vorlaufs über, aber schon bei einer nur wenig höheren Temperatur beginnt die Zersetzung der gebildeten Bromverbindungen unter Abspaltung von grofsen Mengen Bromwasserstoffs, so dafs schliefslich im Destillirkolben nur ein kohliger Rückstand bleibt.

Die gleiche Erfahrung machten ***Helbing*** [11] und ***Schorlemmer.*** [12]

Unter diesen ungesättigten Verbindungen sind auch Homologe des Acetylens mit dreifach gebundenen Kohlenstoffatomen oder Derivate desselben vorhanden, da der Vorlauf bei längerem Stehen mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung einen braunrothen Niederschlag gibt.

Schorlemmer hat in dem aus Bogheadkohle erhaltenen Benzol und dessen Vorlauf Hexoylen, ***Helbing*** Crotonylen nachgewiesen.

---

[11] A. a. O.

[12] *Annalen*, Bd. 139 S. 250.

Berichtigung. Im ersten Abschnitte dieses Aufsatzes mufs auf S. 85 Z. 22 und 23 v. o. statt dasselbe: denselben stehen.

E. v. Moese-Nollendorf's Abwechsel-Anordnung für elektrische Glühlampen.

Die Thatsache, dafs das menschliche Auge in einer gegebenen Zeit nur eine bestimmte Anzahl von Lichteindrücken aufnehmen kann, dafs daher Lichtblicke, welche mit ausreichender Schnelligkeit auf einander folgen, als zusammenhängendes Licht erscheinen, will *E. Ritter von Moese-Nollendorf* in London nach seinem englischen Patente Nr. 14489 vom 9. Oktober 1888 dadurch ausnutzen, dafs er einen von einer Stromquelle gelieferten, zum Betrieb einer Glühlampe hinreichend starken elektrischen Strom mit Hilfe eines geeigneten, in Umdrehung versetzten Umschalters in entsprechend rascher Folge abwechselnd zwei (oder selbst mehreren) Glühlampen zuführt. Jede Lampe soll dann mit raschen, sehr kurzen Unterbrechungen glühen, die Unterbrechungen aber dem Auge nicht bemerkbar sein.

Bücher-Anzeigen.

182 Tafeln zur graphischen Berechnung der Wassermengen und zur Bestimmung der Profilabmessungen der Wasserläufe nach der Formel von *Ganguillet* und *Kutter*. Bearbeitet vom Cultur-Ingenieur *H. Breme*. Freiberg i. S. Craz und Gerlach, 1889. 202 S. in 4^0. 12 Lieferungen zu 1,50 Mk. = 18 Mk.

Der Verfasser hat sich der mühsamen Arbeit unterzogen, die *Ganguillet* und *Kutter*'schen „Tabellen über die Bewegung des Wassers in Kanälen und Flüssen" (Berlin, *Parey*) zu erweitern und graphisch darzustellen. Während die *Kutter*'schen Tabellen für Wassertiefen von 0,1 bis 2^m bei Annahme der Rauhigkeitsgrade von 0,025, 0,030, 0,035 und $1\frac{1}{2}$fache Böschungen die Wassermengen und Wassergeschwindigkeiten angeben, welche den Gefällen von 0,1 bis 3 pro Mille entsprechen, hat der Verfasser seine graphischen Darstellungen bis auf 3^m Wassertiefen, 8 pro Mille Gefällverhältnifs, 20^m Sohlenbreite, 0,020, 0,0225, 0,025 und 0,030 Rauhigkeitsgrad und die Böschungsverhältnisse 1 : 1, 1,5 und 2 erweitert. Die Möglichkeit, die erweiterten — sowie die Zwischenwerthe ohne weiteres aus den Tafeln ablesen zu können, wird dem Kulturtechniker manche mühsame und langweilige Rechnung ersparen.

Die Konstruktion der Thür-, Schub- und Klappen-Verschlüsse. Eine Sammlung von Vorlagen für den angehenden Schlosser wie auch für den Zeichenunterricht an Schlosser- und gewerblichen Fortbildungsschulen. Von *G. Oldenburger*. 25 Grofsfolio-Tafeln mit eingedruckter Erklärung. Weimar. B. F. Voigt. 6,75 Mk.

Die Zeichnungen sind, ihrem Zwecke entsprechend, in vergröfsertem Mafsstabe gezeichnet, und die einzelnen Theile so eingehend dargestellt, dafs danach gearbeitet werden kann. Für die Kreislinien sind die Zirkeleinsatzpunkte angegeben, um ein sauberes Zeichnen zu erzielen; doch wird es dem fachverständigen Lehrer nicht schwer werden, bei den Schülern ein gedankenloses Nachzeichnen — was hier nahegelegt erscheint — zu verhüten, indem er an das vorhandene Material Aufgaben knüpft. Der Verfasser hat sich durch die Herstellung dieser sehr unterrichtenden Sammlung das Schlosserhandwerk zu Dank verpflichtet, auch verdient die saubere, sachgemäfse Ausstattung alle Anerkennung.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neue Gasmaschinen.

(Patentklasse 46. Schluſs des Berichtes S. 117 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Nach dem Vorschlage von *Dürr und Krumpelt* in München (D. R. P. Nr. 50436 vom 12. Februar 1889) wird für den in Fig. 22 abgebildeten Motor die Regulirung dadurch herbeigeführt, daſs, um die Luft im vorderen Theile des Arbeitscylinders nicht so hoch wie bei normalem Gange oder überhaupt nicht zu comprimiren, ein entsprechendes Offenhalten des einen Ventils *V* durch folgende Mittel bewirkt wird, siehe Fig. 28.

Auf der Arbeitswelle *u*, welche nach unten in die Mitte der Längsrichtung des Motors verlegt ist und durch entsprechende Winkelgetriebe mit der Kurbelachse verbunden ist, sitzt aufser der Nasenscheibe für das Auspuffventil eine weitere Nasenscheibe *N*. Bei jeder Umdrehung der Arbeitswelle schlägt die Nase *B* der Scheibe *N* an eine leicht bewegliche, in dem pendelnd aufgehängten Hebel *H* angebrachte Rolle an, wodurch derselbe auf eine seinem Gewicht entsprechende Entfernung weggeschleudert wird. Durch die Stellschraube *S* des Hebels läſst sich die richtige Entfernung dieses gleichzeitig den Anschlag bildenden Körpers von dem kleinen Winkelhebel *W* genau reguliren. Schlägt bei einer gröſseren Geschwindigkeit der Welle, als die normale, die Nase *B* kräftiger an die Rolle *R* an, so wird der Hebel *H* kräftiger, d. h. weiter als bei normaler Bewegung geschleudert.

Ist nun die Nasenscheibe *N* in der Weise auf die Welle aufgekeilt, daſs der Anschlag kurz vorher erfolgt, ehe sich das Ventil *V* wieder schlieſsen will, also kurz bevor der Arbeitskolben den hinteren todten Punkt erreicht hat, so schlägt die Stellschraube *S* an den längeren Hebel des Winkels *W*, hält ihn einen Moment an den Führungsstift des Ventils angepreſst, und das zurückfallende Ventil wird in dem Einschnitt *l* durch die obere Kante des vorhergenannten längeren Schenkels aufgehalten. Die Luft wird somit nahezu oder ganz wieder bei dem Saugventil *V* austreten. Bei dem nächsten Rückgange des Kolbens wird das Ventil durch die Nase wieder etwas gehoben, und der Winkelhebel *W* fällt in seine alte Lage zurück. Das für den Hebel *H* nöthige Gewicht wird als Scheibe, etwa bei *C*, angebracht, und kann der Druck dieses Hebels gegen die Nasenscheibe durch entsprechende Verschiebung desselben regulirt werden.

B. Lutzky in Harburg a. d. Elbe (*D. R. P. Nr. 48902 vom 20. Januar 1889) regulirt entweder auf den Auspuff oder auf den Gaseinlafs.

In ersterem Falle ist der Vorgang folgender: Ein seitlich am Motor angeschraubter Bügel *b* (Fig. 29) trägt drei Drehpunkte d_1 d_2 d_3. d_1 ist Drehpunkt eines Hebels *r*, der an der Auspuffzugstange *c* angreift, d_2 trägt ein Zahnrad, auf dessen Nabe zwei Nocken *n* und *n* sitzen, von denen einer auf die Rolle *i* des Auspuffhebels wirkt, der andere Nocken *n*

den Fallpendelregulator in Thätigkeit setzt. d_3 ist Aufhängepunkt des Pendels $p\,q$. Das Pendel hat an seiner linken Seite, mit der es an der Nabe des Zahnrades aufliegt, ein verschiebbares Gewicht e; nach unten trägt es einen Schenkel q. Beim Drehen des Zahnrades hebt der Nocken n das Pendel in dem Augenblick, wo sich der Auspuff öffnet, also der Hebel r nach unten gedrückt ist; hierdurch gelangt die untere Schneide des Schenkels q über den im Hebel r eingebrachten Einschnitt w. Ist der Nocken n an der Schneide von p vorbeigegangen, so fällt das Pendel unter dem Einflufs der Schwere mit einer durch Einstellung des Gewichts e gegebenen, für jede Tourenzahl constanten Geschwindigkeit auf den Rand der Nabe herunter. Bei normalem Gang der Maschine gelangt dann der Schenkel q wieder in seine frühere Lage zurück; geht aber die Maschine zu rasch, so kommt die Fallgeschwindigkeit der Aufwärtsbewegung des Hebels r, die im Moment des Fallens des Pendels beginnt, nicht nach und der Hebel r legt sich mit seinem Einschnitt w auf die Schneide von q, wodurch das Auspuffventil offen gehalten wird, d. h. die Maschine regulirt. Will man den Aufhängepunkt d_3 des Pendels von dem Druck des Hebels r entlasten, so macht man den unteren Theil des Schenkels q mittels Schlitzes und Stiftes beweglich, so dafs sich dieser Theil zwischen Hebel r und Bügel einklemmt. Um bei der Auspuffregulirung Verluste durch nachströmendes Gas zu vermeiden, trägt die Zugstange c als Fortsetzung eine kleine Zugstange, die das Gasventil sofort schliefst, wenn die Auspuffzugstange c sich abwärts bewegt.

Will man eine präcise Regulirung ausführen, d. h. nicht direkt von Füllung mit Gemisch zu keiner Füllung übergehen, sondern beim Reguliren allmählich kleiner werdende Füllungen geben, so werden auf die Nabe des grofsen Zahnrades zwei Nocken a_1 und a_2 angebracht, von denen a_1, wie aus Fig. 30 ersichtlich, eine schräg verlaufende Seite hat. Diese Nocken wirken auf je eine Rolle r_1 und r_2; beide Rollen sitzen auf einer Stange, welche mit dem im Mischventil angebrachten Gasventil v_1 verbunden ist. Feder z ist bestrebt, das Gasventil zu öffnen, sobald die Nocken a_1 bezieh. a_2 es erlauben. Nocken a_1 ist bestimmt, vermöge seiner schrägen Fläche den Füllungsgrad variabel zu machen, je nachdem die Rolle r_1 auf der Stange durch Einwirkung des Regulators verschoben und dadurch das Gasventil früher oder später geöffnet wird, während die in Richtung der Stange nicht bewegliche Rolle r_2 dafür sorgt, dafs die Rolle r_1 rechtzeitig frei werde, um durch den Regulator verschoben werden zu können, und während dieser Zeit das Gasventil geschlossen hält. Bei Bewegen der Rolle r_1 in der Pfeilrichtung wird die Füllung kleiner. Blattfeder p sorgt für elastisches Andrücken des Gasventils auf seinen Sitz.

Die folgende Regulirvorrichtung von *J. M. Schlimbach* in Berlin (D. R. P. Nr. 49230 vom 2. September 1888) wirkt durch Beeinflussung des Auslasses.

Wird das Auslafsventil über den Rücklauf des Kolbens hinaus offen gehalten, so überträgt sich beim nächsten Kolbenaushub die Saugwirkung auf die Gase der Ausströmungsleitung. Um bei dem Rücksaugen der Verbrennungsproducte die kraftzehrende Reibung derselben in der Ausströmungsleitung zu vermeiden, sowie um die Kühlung des Cylinders zu befördern, wird an der Ausströmungsleitung oder unmittelbar an dem Cylinder ein besonderes Ventil angeordnet, durch welches eine Verbindung mit der Atmosphäre hergestellt wird, und somit aufser Verbrennungsproducten auch Luft in den Cylinder eingesaugt werden kann. Dieses Ventil, welches allgemein die Aufgabe erfüllt, auch aufser dem Saugspiel annähernden Druckausgleich zwischen Cylinderinhalt und Atmosphäre herzustellen, öffnet sich in die Ausströmungsleitung bezieh. in den Cylinder, so dafs der Druck der Arbeitsgase dichtend auf das Ventil wirkt. Die Luft kann dem Saugtopf entnommen werden. In welchem Verhältnisse Luft und Verbrennungsgase beim Kolbenaushub eingesaugt werden, hängt von der Reibung der Gase in der Ausströmungsleitung ab. Das besondere Luftventil bietet aber auch ein Mittel, die Einsaugung von Verbrennungsproducten möglichst zu vermindern, indem man in die Ausströmungsleitung, aber weiter nach ihrer Mündung hin, ein Rückschlagventil einschaltet, welches den Verbrennungsproducten den Austritt, nicht aber die Rückströmung gestattet. Dieses Rückschlagventil in der Ausströmungsleitung kann mit dem vorstehend angegebenen Luftventil starr oder durch einen gegliederten Mechanismus verbunden und in Wechselwirkung gesetzt werden. Das Luftventil kann sowohl gesteuert, als selbstthätig sein. In letzterem Falle wird sich dasselbe auch in Folge des den ausstofsenden Verbrennungsgasen innewohnenden Beharrungsvermögens öffnen und durch die Lufteinströmung annähernd einen Druckausgleich herbeiführen. Wird zur Gemengeinführung gleichzeitig ein selbstthätiges Abschlufs- oder Mischventil verwendet, so bedarf es daher nur einer etwas stärkeren Belastung des Gemengventiles, um die unzeitige Gemengeinsaugung zu verhindern.

Bei der nach dem Zusatzpatente (* D. R. P. Nr. 50764 vom 7. April 1889) in Fig. 31 dargestellten Anordnung ist das selbstthätige Luftventil am Cylinder angebracht und läfst bei jeder Saugwirkung Luft eintreten, theils zur Gemengebildung, theils zum blofsen Druckausgleich. Das zur Gemengebildung erforderliche Gas tritt durch ein besonderes Abschlufsorgan, Ventil oder Schieber unmittelbar und getrennt von der Luft in die Maschine.

Die Regulirung erfolgt, indem bei zu hoher Tourenzahl das Auslafsventil offen gehalten, gleichzeitig aber auch der Gaszufluſs abgesperrt wird. Dies kann auf verschiedene Weise ausgeführt werden, z. B. durch gleichzeitige Einschaltung einer festhaltenden Klinke in die Steuervorrichtung des Auslafsventils und Ausschaltung einer übertragenden Klinke aus der Steuervorrichtung des Gasventils oder Schiebers. Eine

einfachere Methode besteht darin, dafs man, anstatt Auslafsventil und Gasventil durch je eine besondere Steuervorrichtung von der Steuerwelle aus zu steuern, die Steuervorrichtungen an einander hängt, so dafs die Bewegung der einen auch eine Bewegung (todten Gang) der anderen bedingt und diese gemeinschaftliche Steuervorrichtung bei offenem Auslafsventil festhält; diese Festhaltung setzt dann gleichzeitig das Auslafsventil und das Gasventil aufser Thätigkeit. Diese Steuerungsweise des Gasventils erfüllt gleichzeitig die Forderung, dafs auch bei normalem Gange der Maschine das Gasventil bei offenem Auslafsventil stets geschlossen und gegen Aufsaugen gesichert ist. Die Steuerung des Gasventils von der Steuervorrichtung des Auslafsventils aus kann sowohl unmittelbar durch ein geeignet angeordnetes oder gestaltetes Glied dieser zur Steuerung des Auslafsventils nöthigen Vorrichtung als auch durch Vermittelung eines mit derselben gekuppelten Mechanismus geschehen, aber nur in der Weise, dafs man die Steuervorrichtung des Auslafsventils nach Schlufs des Auslafsventils noch eine weitere Bewegung in der vorherigen Bewegungsrichtung machen läfst. Dies erreicht man in der Weise, dafs man auf der steuernden Daumenscheibe eine unmittelbar auf den Daumen folgende Einsenkung anordnet, sowie eine kräftige Feder, welche die Steuervorrichtung bezieh. die Rolle in diese Einsenkung bewegt.

In Fig. 31 ist eine Ausführung des erörterten Verfahrens dargestellt, bei welcher die auf der Steuerwelle der Maschine sitzende Daumenscheibe mittels Daumen *D* eine mit Rolle versehene Stofsstange *O* abwärts bewegt und dadurch das Oeffnen des Auslafsventils *A* herbeiführt, ohne das Gasventil *G* zu beeinflussen; erfolgt dann die Aufwärtsbewegung der Steuerstange, so schliefst sich zunächst das Auslafsventil *A* unter der Einwirkung der Feder *Q*; bei der weiteren Aufwärtsbewegung der Steuerstange unter der fortdauernden Einwirkung der Feder *F* und infolge der Einsenkung *E* der Daumenscheibe hebt alsdann der mit der Steuerstange fest verbundene Arm *S* das Gasventil *G*. Bei zu hoher Tourenzahl der Maschine verstellt der Regulator *P* die Falle *K* so, dafs dieselbe die Steuerstange in ihrer nahezu tiefsten Stellung festhält.

Die Anordnung von *H. Wadzeck* in Berlin (* D. R. P. Nr. 49806 vom 26. August 1888) regelt auch dadurch, Fig. 32, dafs das Auslafsventil *A* durch Einschaltung einer Klinke *v* mittels einer vom Regulator aus beeinflufsten Daumen- oder Excenterscheibe *r* offengehalten wird, während gleichzeitig durch dieselbe Scheibe die Ausschaltung einer zweiten Klinke *m* erfolgen kann, in Folge dessen das Gaseinlafsventil *G* geschlossen bleibt. Das Oeffnen des Auslafsventiles *A* und des Gaseinlafsventiles *G* erfolgt unabhängig von dem zum Ein- und Ausschalten der genannten Klinken benutzten Theile durch eine zweite Daumen-, Kurbel- oder Excenterscheibe, während das Schliefsen des Ventiles durch Federwirkung hervorgerufen wird. Die Steuerwelle *c* wird von der Kurbel-

welle aus durch Zahnräder ab im Verhältnifs 1:2 gedreht. Der Daumen d bewirkt mittels Rollenhebels e, Welle f, Hebels g und Zugstange h das Oeffnen und Schliefsen des Auslafsventils A, und der Kurbelzapfen i bewirkt die Bewegung des Lufteinlafsventils L und Gaseinlafsventils G. Die Verbindung des Zapfens i mit den Ventilen L und G wird durch die Stange k, die Hebel l und l_1, die Klinke m und den Hebel n hergestellt.

Zur Regelung der Geschwindigkeit befindet sich im Schwungrade ein Centrifugalregulator. Der Ausschlag der Kugeln wird durch Stangen auf die Daumen- oder Excenterscheibe r so übertragen, dafs diese entweder die Rolle s trifft oder an ihr vorüberstreicht. Der die Rolle s tragende Schieber t wirkt auf den auf der Welle u sitzenden und unter Federwirkung stehenden Arm z und somit auf die Klinke v und den Hebel w, welch letzterer mit der Klinke m in Beziehung steht. Bei richtiger Geschwindigkeit der Maschine ist nur die Klinke m eingeschaltet, während bei zu grofser Geschwindigkeit die Excenterscheibe r zur Zeit des Ausstofses der Verbrennungsrückstände in Berührung mit der Rolle s kommt, hierdurch den Schieber t abwärts drückt und die Welle u dreht, wodurch die Nase der Klinke v über den auf der Welle f sitzenden Arm q gelegt und die Verbindung der Luft- und Gasventile L und G dadurch aufgehoben wird, dafs der Hebel w gegen den Stift y an der Klinke m schlägt und letztere ausschaltet. Das Auslafsventil A bleibt dann offen und das Gasventil G geschlossen, mithin werden Verbrennungsrückstände durch A und Luft durch L angesaugt, während G durch den Druck einer Feder geschlossen bleibt. Die Zündungen bleiben so lange aus, bis die Maschine wieder die richtige Geschwindigkeit hat, bei welcher die Ausrückung der Excenterscheibe erfolgt und eine Feder x die Ausschaltung der Klinke v und die Einschaltung der Klinke m bewirkt. Die Federn unter sämmtlichen Ventilen verhindern ein freies Spielen derselben.

Eine interessante Ausführung wird von *S. Lawson* in New-York (* D. R. P. Nr. 50767 vom 8. Mai 1889) vorgeschlagen, Fig. 33, um ein leichtes Anlassen der Maschine durch Verhinderung der Verdichtung verbrannter Gase zu gestatten.

Um zu bewirken, dafs das Auspuffventil, welches sich in Folge des gewählten Uebersetzungsverhältnifses nur bei jedem *zweiten* Kolbenhub öffnet, bei *jedem* Kolbenhub öffne, was sich beispielsweise beim Anlassen der Maschine empfiehlt, ist auf der Welle der Hubscheibe K eine zweite Hubscheibe K_1 aufgesteckt, die diametral zu K liegt. Auf die Ventilstange 6 ist ein seitlich vorstehender Bund n aufgeschoben, der über dem Arm m_1 der am Gestell angeschraubten Traverse m liegt und durch welchen der Stift o hindurchgeführt ist.

Letzterer wird für gewöhnlich durch eine gegen n anliegende Schraubenfeder o_1 von der Hubscheibe K_1 abgehoben; drückt man ihn

jedoch gegen Scheibe K_1, so schnappt in Folge der Wirkung der im Gehäuse *n* um einen Bolzen gewickelten Schraubenfeder dieser Bolzen in einen am Stift *o* angebrachten Einschnitt ein. Liegt Stift *o* auf der Peripherie der Scheibe K_1, so wird bei der ersten Hälfte der Umdrehung des Rades 2 zunächst die Hubscheibe *K* die Ventilstange *6* heben, während in der zweiten Hälfte dieser Umdrehung die Ventilstange *6* unter Vermittelung des Stiftes und des an letzterer festsitzenden Bundes *n* gehoben wird, so dafs bei jedem Hub des Kolbens *C* das Auspuffventil geöffnet wird.

Hat die Maschine die gewünschte Geschwindigkeit erlangt, so wird durch Zurückziehen des Bolzens der Stift *o* von der Hubscheibe K_1 entfernt und es öffnet sich dann das Auspuffventil nur bei jedem zweiten Kolbenhub.

Eine eigenartige Ventilanordnung nach *M. Heyde* in Berlin (*D. R. P. Nr. 45449 vom 30. März 1888) wird in Fig. 34 dargestellt.

Der Kanal e_1 dient sowohl zum Aufsaugen von frischer Luft, als auch zum Ausstofsen der im Arbeitscylinder verbrannten Gase. Durch den Hohlraum *d* mit den vier Kanälen d_1 wird das zur Explosion nöthige Gas zugeführt, welches sich unterhalb des Tellerventils *g* mit der durch e_1 eintretenden Luft mischt und dem Arbeitscylinder durch den Kanal *P* zuströmt. Das Kegelventil *f*, welches im Gehäuse *E* geführt wird, ist der Länge nach durchbohrt behufs Führung der Steuerstange des Tellerventils *g*. Das Tellerventil *g* hat seinen Dichtungssitz im Gehäuse *E*.

Das Auslafs-Luft- und Gasventil wird von einem Mechanismus gesteuert und regulirt, welcher aus folgenden Theilen besteht:

Die Gabelstange *i* erhält Führung im Lager *k*. Bei dem Bund *l* ist dieselbe abgesetzt, so dafs ein ringförmiger Hohlraum entsteht, welcher zur Aufnahme einer Spiralfeder dient; durch diese Feder wird die Gabelstange *i* nach oben und die auf einem Bolzen angeordnete Rolle *n* stets gegen die mit Daumen *q* versehene Scheibe *m* gepreſst. Zwischen dem gegabelten Theil der Stange *i* sind auf dem Bolzen zwei Rollen *n* und *o* angeordnet. Rolle *o* bleibt beim regelrechten Vollgang der Maschine aufser Thätigkeit. Erhöht die Maschine plötzlich durch verminderte Belastung ihre Tourenzahl, so wird die Rolle *o* durch einen bekannten Regulator verschoben, und zwar in dem Moment, wo der Daumen *q* auf die Rolle *n* zu drücken beginnt. Durch diese Verschiebung kommt Rolle *o* unter die Excenterscheibe zu stehen und wird durch diese, sobald der Daumen *q* die Rolle *n* verlassen hat, in Rotation versetzt: hierdurch erfolgt ein Druck auf die Stange *i*, was zur Folge hat, dafs während des ganzen Leerganges bezieh. der Regulirung der Maschine das Ventil *g* geöffnet bleibt.

Die Zündvorrichtung besteht aus dem Gehäuse *A* mit Durchbrechungen $a\,a_1$ von beliebigem Querschnitt, welche als Communicationswege zu dem Zündkanal dienen. Das Gehäuse *A*, welches sich an

seinem unteren Ende abgesetzt verjüngt, nimmt den der inneren Gehäuseform entsprechenden Kolben *b* auf, welcher mit dem Zündkanal *c* und den mit $a\,a_1$ correspondirenden Bohrungen c_3 versehen ist. Die Bohrungen c_2 dienen zur Entzündung des im Arbeitscylinder befindlichen Gasgemisches. Durch die Kanäle b_2 wird eine Druckverminderung des durch diese in den Zündkanal *c* eintretenden Gasgemenges herbeigeführt.

Um den Druck der im Arbeitscylinder comprimirten Gasgemische im Zündkanal zu vermindern, sind im Kolben *b* kleine Kanäle b_2 angeordnet. Nachdem der Kolben *b* so weit in die Höhe gegangen ist, dafs die Durchbrechungen $a\,a_1$ mit der Nuth *y* und den Bohrungen c_3 bündig stehen, die Bohrungen c_2 aber geschlossen sind, tritt das Gasgemisch aus dem Arbeitscylinder durch die engen Kanäle b_2 mit entsprechend reducirtem Druck in den Zündkanal *c* und strömt aus diesem durch die Oeffnungen c_3, Nuth *y* und die Durchbrechungen $a\,a_1$ zu der äufseren Zündflamme, woselbst sich das Gemisch entzündet. Das in $a\,a_1\,y\,c_3$ und *c* brennende Gasgemisch wird, wenn der Kolben mittels der Steuerung wieder, und zwar so weit nach unten bewegt wird, dafs der schräge Ansatz des Kolbens mit dem des Gehäuses *A* zusammenfällt, durch die sich nun öffnenden Bohrungen c_2 das Gasgemisch im Arbeitscylinder entzünden.

Ein einstellbares Mischventil nach *J. Schneider* in Leipzig-Anger (* D. R. P. Nr. 50307 vom 7. Juli 1889) ist in Fig. 35 dargestellt.

Das Ventil *a*, welches den Luftraum *l* abschliefst, trägt eine Hülse *b*, welche bei *c* stellbar verschraubt ist und durch die Mutter *d* in seiner Lage festgehalten wird. Die Hülse *b* ist an ihrem unteren Ende kegelförmig ausgedreht und auf dem Ventilkegel *a* dicht aufgeschliffen, so dafs durch Ab- oder Aufwärtsdrehen des Ventils *a* die Zufuhr von Gas oder Erdöl vergröfsert oder ganz abgeschlossen werden kann. Beim Ansaugen decken sich die Löcher *s* in der Hülse *b* mit dem Gaskanal *g* und wird dann Gas oder Erdöl durch die Hülse *b* entsprechend der Oeffnung *e* eingesaugt, um sich beim Eintritt in den Cylinder mit der Luft zu mischen. Soll die Zufuhr des Gases vom Regulator aus geregelt werden, so wird die Mutter *d* weggenommen und auf dem Viereck *v* des Ventils *a* wird ein Hebel befestigt, welcher durch entsprechendes Gestänge mit dem Regulator verbunden wird.

Kolbenventile werden von *S. Lawson* in New-York (* D. R. P. Nr. 50768 vom 8. Mai 1889) angewendet.

Aus der Anordnung nach Fig. 36 und 37 ergibt sich, dafs im rohrförmigen Ventilgehäuse zwei Rohrventile spielen; das obere Ventil *b* ist mit den Durchbrechungen *2*, *3* und *4*, das untere *c* mit den Durchbrechungen *14*, *15* und *16* versehen; in das obere Ventil ist ein durch die Decke des Ventilgehäuses *L* gehender Bolzen b_1 mit Auge eingeschraubt, in welches ein mit der Zugfeder *h* verbundener Hebel *f* eingesteckt ist. Das untere Ende genannter Feder *h* ist mit einem bei *g*

drehbaren Hebel *f* verbunden, dessen anderes Ende in ein am unteren Ende der Ventilspindel e_1 sitzendes Auge eintritt; letztere erstreckt sich durch das geschlossene Ende des Rohrventils *d* bis zum Scheibenventil e_2, das auf dem an der Innenkante des Gehäuses *L* angebrachten Ventilsitz liegt und sich gegenüber dem seitlichen Kanal *S* befindet.

Rohrgehäuse *L* ist zweitheilig und wird nach Einsetzen des Ventils *e* und des Rohrventils *b* zusammengeschraubt, welches mit seinem unteren konischen Ende auf einem Sitz am unteren Rande des Theiles a_1 des Rohrgehäuses aufsitzt. Feder *h* drückt das Ventil *e* und den konischen Theil des Rohrventils *b* auf ihre zugehörigen Sitze, wenn sie in anderer Weise bethätigt werden. Von dem eingeschraubten Zapfen i_1 erstreckt sich eine Stange *k* nach oben durch ein Auge c_1 des Stiftes c_2, der durch einen senkrecht stehenden Spalt im Ventilgehäuse hindurchgeht und in das Rohrventil *b* eingeschraubt ist.

In der Nähe der Durchbrechung *16* ist ein dünnes Gasrohr *l* durch das Ventilgehäuse hindurchgeführt, während ein Gasbrenner *50* in der Nähe der senkrechten, mit Durchbrechung *14* communicirenden Durchbrechung *r* genannten Gehäuses die Aufrechterhaltung einer Zündflamme sichert. Die Luft wird durch Rohr *12*, das Gas durch Rohr *13* in der Nähe der Durchbrechungen *3* und *4* im Rohrventil *b* in den oberen Theil des Ventilgehäuses eingeleitet. Verbindungsstange *i* zieht das Rohrventil *d* nach unten, wobei Ventil *e* geschlossen bleibt und das Gas in genanntes Ventil *d* durch Durchbrechung *16* und *14* eintritt; durch Auftreffen des an Stange *k* sitzenden Knopfes auf das Auge c_1 wird Ventil *b* nach unten geschoben, wodurch die Durchbrechungen *2*, *3* und *4* freigelegt werden, um Luft und Gas durch Rohrventil *b* in den Cylinder *A* einströmen zu lassen; beim Aufgang der Verbindungsstange *i* wird Ventil *d* nach oben bewegt und Feder *h* zieht das Ventil *b* nach oben, so dafs zu geeignetem Zeitpunkte die weitere Zufuhr von Luft und Gas abgeschlossen wird und Ventil *b* auf seinen Sitz niederfällt. In diesem Augenblick kann unter Vermittelung der Durchbrechung *14*, welche über den Spalt *r* im Ventilgehäuse *L* zu stehen kommt, die Flamme in das Zündgas des Rohrventils *d* gelangen, worauf die Theile die in Fig. 37 ersichtliche Lage einnehmen. Durchbrechung *14* wird abgeschlossen, Verbindungsstange *i* hebt dann die Ventile *d* und *e* gemeinsam und gerade in dem Augenblick, zu welchem Kurbel *E* über ihren Drehpunkt hinweggeht; dabei gelangt das im Rohrventil *d* eingeschlossene Zündgas durch die unterhalb des Ventils *e* liegende Durchbrechung *15* nach aufsen und entzündet das im Kanal *S* und Cylinder *A* enthaltene Gas, so dafs Kolben *C* kräftig bewegt und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle und des Schwungrades beschleunigt wird. Hierauf wiederholen sich die beschriebenen Vorgänge von neuem, wobei die Bewegungsphasen der einzelnen Theile so bemessen sind, dafs sich die Ventile gegenüber dem Maschinenkolben zu geeignetem Zeitpunkte öffnen und schliefsen.

Bei einer zweiten Anordnung Fig. 38 sind die Rohrkolben *d* und *b* direkt mit einander verbunden und ist an Stelle der Hebel ff_1 und der Feder *h* für Ventil oder Klappe *e* eine centrale Durchbrechung d_2 vorgesehen; Ventil *e* ist bei e_1 drehbar gelagert, wird durch die Schraubenfeder *g* geschlossen und durch die festliegende, auf das Ende genannten Ventils wirkende Schraube geöffnet. Es empfiehlt sich, um den Rohrkolben eine Packung *7* anzuordnen, um ein Entweichen von Gasen zu verhindern. Die Wirkungsweise dieser modificirten Anordnung stimmt im übrigen mit der vorbeschriebenen Anordnung überein, indem das Gas aus dem Rohr *l* durch Durchbrechung *16* in die Kammer *c* übertritt, während Gas und Luft durch Durchbrechung *4* aus den Rohren *12* und *13* in das Rohrventil *b* und durch die Kanäle *2* und *S* in die Maschine übertreten; bewegen sich die Rohrventile nach oben, so wird die Gas- und Luftzufuhr abgesperrt, und es gelangt die Flamme des Brenners *30* durch die Durchbrechungen *r* und *14*, wodurch das Zündgas in Kammer *c* entzündet wird.

Um möglichst luftdichten Abschluſs der Ventile zu erzwingen, hat *W. Dreyer* in Gadderbaum bei Bielefeld (* D. R. P. Nr. 48613 vom 19. Februar 1888) die in Fig. 39 dargestellte Ventilanordnung getroffen.

Das Gaszuleitungsrohr hat eine Führungsbüchse *a* und einen Ventilsitz *b* erhalten, welche zur Aufnahme eines dementsprechend aus einem Kolbenschieber *c* und Sitzventil *d* zusammengesetzten Ventils *B* dienen. Der in der Büchse *a* gleitbar angeordnete Kolbenschieber *c* ist zu einem Becher ausgebildet, dessen Wandungen Oeffnungen *e* erhalten haben. Letztere befinden sich bei geschlossenem Ventil unterhalb von Kanälen *f*, welche in der Büchse *a* vorgesehen sind, während sie bei geöffnetem Ventil über die Kanäle *f* zu liegen kommen und so einen die Büchse *a* umgebenden Raum *g* mit der Auslaſsöffnung R_2 des Rohres *R* verbinden. In dem Raum *g* befindet sich der Ventilsitz *b*, welcher somit die Verbindung zwischen der Einlaſsöffnung R_1 des Rohres *R* und dem Raum *g* vermittelt. Bei geschlossenem Ventil ruht dagegen in dem Ventilsitz *b* der Untertheil *d* des Ventils *B* mit seinen Dichtungsflächen. Gehoben wird das Ventil *B* mit Hilfe einer auf seine Stange *h* wirkenden mechanischen Vorrichtung. Während der Compressions-, Explosions- und Gasausströmungszeit wird das Ventil *B* in Folge des Druckes der Gase auf den becherartigen Kolbenschieber *c* mit seinen Dichtungsflächen fest sowohl gegen die Büchse *a* als auch gegen den Ventilsitz *b* gepreſst. Auf diese Weise erzielt man während der genannten Perioden einen Doppelabschluſs zwischen dem Gasbehälter und dem Motorcylinder. Im Augenblick der Explosion wird dazu der Druck auf das Ventil durch die entstehenden Gase verstärkt, so daſs sämmtliche durch die Explosion erzeugten Gase in Wirkung zu treten vermögen. Auch können die Explosionsproducte bei einem derartigen Ventil nicht in die Sitze treten und so die Undichtigkeit derselben herbeiführen. Auſserdem ist keine

Zeit vorhanden, dafs bei einer Undichtigkeit des Ventils *B* im Raum *g* der Druck je so grofs wird, und dies gibt schon an sich relative Sicherheit gegen Verlust von Gasen durch Ventil *B*, selbst wenn seine beiden Sitze undicht werden sollten.

Von *J. F. Hey* in Strafsburg i. E. (* D. R. P. Nr. 50850 vom 16. August 1889) wird ein Drehschieber vorgeschlagen, welcher auch zwei neben einander liegende Gasmaschinen bedienen kann. Die Anordnung ist in Fig. 40 dargestellt.

Der Schieber *a* hat die Form eines Hohlcylinders und wird durch eine von der Kurbelwelle aus beständig in Drehung versetzte Stange *b* angetrieben. Der Schieber ist in einem cylindrischen Gehäuse *c* gelagert und wird durch Flansche a_1 a_1 verhindert, in achsialer Richtung sich zu verschieben. Der eine dieser Flansche ist verstellbar, um einen etwaigen Verschleifs ausgleichen zu können. Das Gehäuse *c* besteht aus zwei Hälften, deren eine mit dem Maschinengestell fest verbunden ist: die andere wird nur durch Federdruck gegen die feststehende Hälfte gepreſst.

Am Umfang des Schiebers ist eine Anzahl von Oeffnungen angeordnet, durch welche das Explosionsgemenge hindurchströmt.

Bei dem dargestellten, für einen zweicylindrigen Motor geeigneten Schieber ist in der Mitte desselben — gleichmäfsig am Umfange vertheilt — eine Anzahl von Oeffnungen a_2 angeordnet. Die Länge dieser Oeffnungen entspricht einer in der Höhlung der festen Gehäusehälfte angeordneten Aussparung, in die der Zuflufskanal für das Gemenge einmündet. Die Aussparung umschliefst einen solchen Theil des Schieberumfanges, dafs der Kanal fortwährend mit dem Hohlraum des Schiebers in Verbindung steht. Nahe den Enden des Schiebers sind zwei Oeffnungen a_3 angeordnet, deren Länge der Form der zu den Cylindern *g* führenden Kanäle *h* entspricht. Diese Oeffnungen sind in der Bewegungsrichtung des Schiebers derart gegen einander versetzt und die Ausdehnung derselben in dieser Richtung derart bemessen, dafs bei ununterbrochener Drehung des Schiebers nur während des betreffenden Saugespieles die zu den Cylindern führenden Kanäle geöffnet sind. Die Anordnung dieser Kanäle wird eine andere, je nachdem man den Motor mit nur einem oder mehreren Cylindern ausrüsten will.

Zündvorrichtungen.

Von der *Gasmotorenfabrik Deutz* (Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 5. März 1889) wird die in Fig. 41 bis 43 dargestellte Zündvorrichtung angegeben.

Der Zündapparat ist ein Glührohr in einem Hohlraum der Cylinderwandung, Fig. 43, oder in einer besonderen Metallbüchse Fig. 41 und 42 so angeordnet, dafs die Aufsenwand des Glührohres nicht mit der äufseren Luft in Verbindung steht und jeder einseitige Druck auf die

inneren glühenden Rohrwände aufgehoben ist, indem die im Cylinder durch Explosion erzeugte Spannung sowohl auf die innere als auch die äufsere Wand des Glührohres wirkt.

Durch die Wandungen des Glührohres *a* bezieh. der Glühplatte a_1, werden in dem vom Futter umschlossenen Raum enge Kanäle $e\,e_1$ gebildet. $e\,e_1$ (Zündkanäle) stehen mit dem Inneren des Cylinders zeitweise in Verbindung. Im Moment der Zündung tritt das brennbare Gemisch in diese Kanäle ein und wird an den glühenden Wandungen derselben entzündet.

Der Zündapparat kann nur dann wirken, wenn das Glührohr bezieh. die Wände der Zündkanäle $e\,e_1$ rothglühend sind, was nur dadurch erreicht werden kann, dafs der Motor eine kurze Zeit arbeitet, wobei die sich entwickelnde Verbrennungswärme diese Theile erhitzt. Es mufs zu diesem Zwecke der Motor durch eine besondere von aufsen wirkende Zündvorrichtung einige Minuten lang betrieben werden, und kann man sich hiezu z. B. eines elektrischen Zünders oder einer anderen geeigneten Zündvorrichtung bedienen, die man nach Einleitung des Betriebes aufser Thätigkeit setzt.

Nach Fig. 41 ist der Zündapparat ganz von brennbarem Gasgemenge umgeben, nach Fig. 42 zum Theil auch von Verbrennungsproducten, die in einem ringförmigen Raum *d* stets zurückbleiben.

Der äufsere Mantel des Zündapparates wird bei seiner Anordnung im Cylinderinneren zwar stark erhitzt, jedoch nicht glühend, indem er einestheils durch das in den Cylinder eingeführte Gasgemisch von aufsen abgekühlt wird und anderntheils Wärme an das in der Büchse befindliche Futter *c* überträgt. Diesem Futter *c* wird auch noch durch die in den Zündkanälen $e\,e_1$ stattfindende Verbrennung Wärme zugeführt, wodurch es das Glührohr bezieh. die Glühplatte vor Abkühlung schützt.

Durch die in den Zündkanälen stattfindende Verbrennung werden Glührohr und Glühplatte in heller Rothglut erhalten. Diese werden von dem in $e\,e_1$ eintretenden brennbaren Gemisch von beiden Seiten umspült, wodurch eine grofse Oberfläche zur Zündung geboten wird und dieselbe mit Sicherheit erfolgt.

In Fig. 41 stehen die Kanäle $e\,e_1$ durch die Oeffnungen *o o* mit dem Cylinderraum in Verbindung. Diese Oeffnungen werden durch einen Ventilkolben *g* zeitweise geschlossen, der diese Oeffnungen vor dem Momente der Zündung wieder freigibt. Hierdurch dringt das verdichtete Gasgemenge in $e\,e_1$ und wird an den glühenden Wänden entzündet, worauf die erzeugte Flamme durch *o o* in den Cylinder zurückschlägt und die in demselben befindliche Ladung zur Verbrennung bringt.

In Fig. 43 ist der Cylinderraum durch einen runden Kanal *n* mit $e\,e_1$ verbunden, wobei der Ventilkolben *h* diesen Kanal zeitweise schliefst und im Momente der Zündung öffnet.

Die in Fig. 42 gezeigte Zündvorrichtung wird durch Schieber *S*

bethätigt, der die Oeffnung r, die nach den Zündkanälen $e\,e_1$ führt, zeitweise abschliefst.

Soll im Momente der stärksten Verdichtung bei der hinteren Todpunktstellung des Arbeitskolbens die Zündung erfolgen, so wird durch die im Schieber *S* befindliche Bohrung die Verbindung zwischen $e\,e_1$ und f hergestellt. Das Explosionsgemenge tritt alsdann durch Rohr i in die Zündkanäle ein, wobei die in denselben befindlichen Verbrennungsproducte in den Raum f übergedrückt werden. Das Gasgemisch entzündet sich an den Wänden der Zündkanäle $e\,e_1$ und die Zündung schlägt durch das Rohr i in den Cylinderraum zurück.

Eine elektrische Zündvorrichtung von *C. Mansfeld* in Leipzig-Reudnitz (* D. R. P. Nr. 48643 vom 5. Februar 1889) ist in Fig. 44 abgebildet.

In der Wandung des Arbeitscylinders *2* befindet sich die bekannte Einrichtung der Stromleitung, bestehend aus der Büchse *3* mit eingegossener Porzellanröhre, durch welche der Leitungsdraht hindurchgeführt ist und unten in eine Platinspitze endigt. Durch die Aufhebung der metallischen Berührung der beiden Platinspitzen an *5* und *8* springt ein kräftiger Funke über und entzündet das Explosionsgemisch. Der Strom hierzu kann durch Elemente oder Dynamomaschine geliefert werden.

Der Stromunterbrecher ist in den Cylinderdeckel eingesetzt und besteht aus dem Messing- oder Rothgufsgehäuse *7*, dem drehbaren Stahlventil *8* mit der Platinspitze oder besser Platincylinder; ferner aus dem einarmigen Hebel *g*, an welchen sich die im Gehäuse *7* eingelegte Spiralfeder *10* anlehnt und das Ventil auf seinen Sitz andrückt. Der in den Hebel *g* eingeschraubte Anschlagstift *12* verhindert, dafs beim Reinigen der Contactflächen das Ventil zu weit nach innen gedrückt werde. Die mit der Hauptwelle durch Zahnräder in Verbindung stehende Steuerwelle *13* trägt an ihrem Ende einen zum Theil ausgeschnittenen Ring *14*. Durch die Drehung der Welle *13* fällt der zweiarmige Hebel mit seiner Nase in den Ausschnitt *16* des Ringes *14*. Die auf dem Drehpunkte des zweiarmigen Hebels befindliche Spiralfeder *17* bewirkt, dafs die Nase sich fest auf den Ring *14* lege. Durch das Einfallen der Nase in den Ausschnitt *16* wird der Hebelarm *18* in die Höhe gehoben, drückt auf die Justirschraube *19* des einarmigen Hebels *9* und entfernt durch die oscillirende Bewegung des Ventils *8* die Platinspitzen oder Flächen *5* und *6* von einander, wodurch die Bildung des Funkens veranlafst wird.

Die Stromschliefsung erfolgt dann wieder durch das Auflaufen der Nase auf die Peripherie des Ringes *14*, dadurch entfernt sich der Hebel *18* wieder von der Justirschraube *19*, nimmt aber den Hebelarm *9* des Ventils *8* durch die Plattenfeder mit *21*, wodurch im Innern des Cylinders wieder ein federnder Contact hergestellt und ein willkürliches Ueberspringen des Funkens und dadurch vorzeitiges Entzünden

des Explosionsgemisches vermieden wird. Um die Contactflächen *5* und *6* von dem anhaftenden isolirenden Schmutze zu reinigen, bedarf es mehrmaliger Bewegung des Ventils *8* in seiner Längsrichtung, wodurch sich die Contactflächen an einander reiben und wieder stromleitend werden. Eine einzige Bewegung ist mitunter hinreichend.

Eine Glühzündung wird von *G. Röselmüller* in Berlin (* D. R. P. Nr. 49028 vom 23. November 1888) vorgeschlagen, vgl. Fig. 45.

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus dem Gehäuse *H*, dem Zündhute, dessen geschlossenes Ende durch eine stetig brennende Flamme *F* glühend erhalten wird, und dem Röhrchen *D*, welches einerseits in den Hut bis nahe an das glühende Ende desselben hineinragt und andererseits mit einer nach aufsen abdichtenden Verschlufsvorrichtung versehen ist, die sich als Ventil, Schieber oder Hahn ausführen läfst. Der Zündhut wird am zweckmäfsigsten aus unverbrennlichem Material, z. B. Porzellan, hergestellt und in das Metallgehäuse *H* eingekittet. Der Innenraum dieses Gehäuses und des Zündhutes steht durch den Kanal *B* und die Oeffnung *A* mit dem Cylinder der Maschine in Verbindung. Das Explosivgemisch tritt bei *U* ein. *w* ist das Rückschlagventil. Nachdem der Arbeitskolben frisches Gemisch angesaugt hat und darauf die Verdichtung desselben bewirkt, wird der Inhalt des Kanales *B* und des Gehäuses *H* (welcher aus den vom vorhergehenden Hube zurückgebliebenen Verbrennungsgasen besteht) durch den Zündhut, an dessen glühendem Ende vorbei, und durch das Röhrchen *D*, sowie durch die zur Zeit offene Verschlufsvorrichtung *G* ausgetrieben. Sobald brennbares Gemisch an der glühenden Endfläche vorüberstreicht, entzündet es sich; aber die gebildete Flamme kann der Heftigkeit der Strömung wegen nicht zurückschlagen, und zwar so lange nicht, bis die Geschwindigkeit der Strömung unter die der Fortpflanzung der Verbrennung heruntergegangen ist. Das geschieht aber, sobald *G* geschlossen wird. Die Entzündung verbreitet sich in dem dann ruhenden Gemische sofort durch den Kanal *B* nach dem Raum *A*. Die Verschlufsvorrichtung *G* wird in bekannter Weise von der Welle der Maschine aus periodisch geöffnet und geschlossen durch Excenter oder Daumen.

Bei einer etwas abgeänderten Ausbildung des Zündapparates wird die periodisch sich öffnende und schliefsende Abschlufsvorrichtung *G* durch einen kleinen Raum am Ende des Röhrchens *D* ersetzt. Die Gröfse dieses Raumes kann man gegebenenfalls veränderlich machen, z. B. durch eine Verschlufsschraube, welche mehr oder weniger weit hineingeschraubt wird. Den Raum, der unter Umständen sehr klein sein kann, kann man durch eine feine Oeffnung mit der Atmosphäre verbinden, welche ihrerseits mit einer von Hand zu bewegenden Schraube mit feiner Spitze gezeichnet, versehen ist. Das Röhrchen *D* ist mit einem Wulst versehen, mit welchem es sich dicht an das Innere des Zündhutes anschliefst, und in welchem Wulst nur eine enge Oeffnung ge-

lassen ist. Die Wirkung dieser abgeänderten Zündvorrichtung ist ganz ähnlich wie vorhin beschrieben.

Bei Gas- und Erdölmotoren, überhaupt bei Motoren, in welchen ein explosibles Gasgemisch zur Verwendung kommt, hat es sich zur Erlangung eines tadellosen Ganges der Maschine als nothwendig herausgestellt, die Zündung vor dem todten Punkt eintreten zu lassen. Besonders ist dies der Fall bei Maschinen mit magnet-elektrischer Zündung. Diese Zündung vor dem todten Punkte verhindert aber das Andrehen der Maschine, weil beim Andrehen, wenn die Maschine noch nicht die normale Umlaufszahl hat, die vor dem todten Punkte eintretende Explosion den Kolben zurückschlägt. Wenn man nun auch kleine Maschinen vor dem Eintreten der ersten Explosion durch Andrehen von Hand so in Gang bringen kann, dafs die Schwungkraft den Kolben, dem Explosionsdruck entgegen, über den todten Punkt treibt, so ist dies bei grofsen Maschinen nicht möglich. Dieser Uebelstand läfst sich vermeiden, wenn man die Zündung während des Ganges verstellbar einrichtet, und zwar so, dafs beim Andrehen der Maschine die Zündung im todten Punkte oder nach dem todten Punkte erfolgt und so ein Zurückschlagen des Kolbens nicht eintreten kann, und dafs, nachdem die Maschine ihre normale Umlaufszahl erreicht hat, während des Ganges der Eintritt der Zündung auf den für die Maschine günstigsten Zeitpunkt zurückverlegt wird. Ebenso wie für Maschinen mit elektrischer Zündung kann dies auch für solche mit Flammenzündung eingerichtet werden.

Ein Beispiel eines Apparates, welcher diesen Zweck erreichen soll, ist nach der Construction von *C. Daevel* in Kiel (* D. R. P. Nr. 49236 vom 19. Januar 1889) in Fig. 46 und 47 dargestellt.

Auf der Steuerwelle *a* sitzt eine Scheibe *b*, die an ihrem Umfange einen Zahn *c* trägt, welcher während je einer Umdrehung der Steuerwelle gegen einen Hebel der magnetelektrischen Maschine stöfst, denselben mitnimmt und in dem Zeitpunkte abschnappen lässt, welcher dem Eintritt der Zündung entspricht.

Den Eintritt der Explosion kann man nun veränderlich machen, indem man die Stellung des Zahnes *c* verändert, so dafs das Abschnappen früher oder später erfolgt. Dies geschieht in folgender Weise:

Der Zahn *c* sitzt an einem um die Achse *e* drehbaren Hebel *f*, welcher mittelst des Excenters *g*, der Feder *h* und der Anschläge *s* in zwei Endstellungen festgehalten wird, welche den Stellungen des Zahnes *c* für die beiden Grenzpunkte des Zündungseintrittes entsprechen. Das Excenter sitzt drehbar auf der Steuerwelle *a* und ist fest mit einem Handrad *k* verbunden. Vor dem Anlassen der Maschine bringt man durch Drehen des Handrades *k* den Zahn *c* in die (in der Figur punktirt gezeichnete) Stellung, welche der Zündung in oder nach dem todten Punkte entspricht. Nachdem die Maschine die normale Umlaufszeit erreicht hat, hält man einen Moment das Handrad *k* fest, wobei durch

das Excenter g der Hebel f und damit der Zahn c in die (in der Figur voll ausgezogene) Stellung vorwärts gedreht wird, welche der Zündung vor dem todten Punkte entspricht.

Ueber das Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. von Gespinnstfasern, Garnen, Geweben u. dgl.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 275 S. 218.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Im ersten Theil dieser Abhandlung sind nur diejenigen Verfahren und Vorrichtungen einer näheren Betrachtung unterzogen worden, bei welchen die Farb- o. dgl. Flotte auf die Oberfläche des Materials aufgetragen wurde. Wir kommen nun zu denjenigen Einrichtungen, bei welchen nicht nur eine Oberflächenbehandlung vor sich geht, sondern bei denen das Arbeitsstück in seiner ganzen Ausdehnung der Einwirkung der Flotte ausgesetzt wird. Diesen sind alle die noch zu betrachtenden zuzuzählen und es lassen sich dieselben nach der bereits gegebenen Aufstellung in drei grofsen Klassen unterbringen. In die erste derselben gehören alle diejenigen Verfahren und Einrichtungen, bei denen der Arbeitsprocefs zu Stande kommt durch:

B. *Einführen des Materials in die Flotte.*

Das zu behandelnde Material kommt hierbei in die jeweilig zur Anwendung gebrachte Flüssigkeit und verläfst dieselbe erst wieder, nachdem der Procefs beendet ist. Um eine vollkommene Durchführung desselben zu ermöglichen, erfährt das Gut in der Flotte entweder noch eine einfache Bewegung oder es findet gleichzeitig eine mechanische Bearbeitung desselben statt, welche in einem Schlagen, Stampfen u. s. w. besteht und durch die ein abwechselndes Ausquetschen und Eindringen der Flotte, also eine gleichmäfsige Behandlung sämmtlicher Theile des Materials herbeigeführt wird.

Zwecks Gewinnung einer besseren Uebersicht über die hier zu besprechenden Verfahren und Einrichtungen sollen zunächst diejenigen einer näheren Betrachtung unterzogen werden, welche zur Behandlung der Rohstoffe (Wolle, Baumwolle u. s. w.) dienen, wobei jedoch bemerkt werden mufs, dafs die sich hierdurch ergebende Theilung des Stoffes, wie bereits im Eingang dieser Arbeit erwähnt, vielfache Wiederholung herbeiführt.

Diejenigen Verfahren und Vorrichtungen, welche zum eigentlichen Entfetten (Entschweifsen) der Wolle Verwendung finden, sollen als nicht in das Gebiet der Appretur gehörig hier ausgeschieden und an anderer Stelle einer Betrachtung unterzogen werden.

Das Waschen der losen Gespinnstfasern, von denen hier besonders die Wolle in Betracht kommt, erfolgt im Kleinbetrieb bekanntlich in der Weise, dafs man dieselben in einen Bottich, welcher die Flüssigkeit enthält, direkt einführt oder mittels eines durchlöcherten Korbes u. s. w. in die Flotte taucht und in dieser mit Stangen oder Haken bearbeitet, wobei ein Quetschen des Materials an den Wandungen des Gefäfses behufs gründlicher Reinigung gleichzeitig stattfindet. Die Anwendung eines Korbs erleichtert das Ausheben der gewaschenen Gespinnstfasern aus der Waschflüssigkeit. Fig. 1 veranschaulicht eine solcher Art eingerichtete Waschvorrichtung von *Kettling* und *Braun*, Crimmitschau.

In gröfseren Fabriken reichen derartige Einrichtungen nicht aus und man benutzt dann besondere Waschmaschinen, welche gewöhnlich die Gestalt eines ovalen Bottichs von 2 zu 3^{m} Gröfse haben, in dessen Mitte ein Sockel steht, der das Getriebe für zwei gekröpfte Wellen trägt, durch welche zwei Gabeln in der Weise bewegt werden, dafs die im Bottich befindliche Wolle, Baumwolle o. dgl. eine umlaufende Bewegung in der Flotte ausführt. Der Bottich kann noch mit einem Abflufshahn und einem Zuflufs für Waschflüssigkeit ausgestattet sein. Die Fig. 2 und 3 veranschaulichen eine derartige einfache Waschmaschine, welche sich noch bis auf den heutigen Tag erhalten und nur geringfügige Abänderungen erfahren hat, von denen nur die von *C. H. Weifsbach* in Chemnitz gemachte zu nennen sein dürfte. Diese besteht darin, dafs an Stelle der Gabeln ein Waschflügel das Untertauchen und Fortschieben der Gespinnstfasern bewirkt.

Für das Bleichen von Faserstoffen u. s. w. hat die Aktiengesellschaft *Brin's-Oxygen-Company*, *Limited* in Cannaught Mansions (Westminster, England) ein neues Verfahren angegeben, welches durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 46811 vom 25. Mai 1888 geschützt ist und darauf hinausläuft, bei der Chlorbleiche die gleichzeitige Einwirkung von Sauerstoffgas in der Weise herbeizuführen, dafs man einen langsamen Strom von Sauerstoffgas entweder unter das gasförmige Chlor sich mischen läfst oder in das aus gechlorten Bleichsalzen gebildete und das zu bleichende Gut enthaltende Bad unter Umrühren einleitet.

Der Sauerstoff betheiligt sich nach Angabe genannter Gesellschaft activ, indem beträchtliche Mengen davon aufgebraucht werden, was den Vortheil hat, dafs entweder die Einwirkungsdauer bedeutend gekürzt oder die Menge des Bleichmittels entsprechend vermindert werden kann und zwar um 30 bis 50 Proc. Das Verfahren läfst sich mit Chlorgas, mit Chlorkalk und mit anderen gechlorten Bleichsalzen ausführen. Im ersteren Fall leitet man den Sauerstoff entweder in die Bleichkammer bezieh. das Bleichgefäfs unter das gasförmige Chlor oder man führt es direct in den Chlorentwickler. Im letzteren Fall läfst man das Sauerstoffgas unter möglichster Vertheilung in das aus Chlorkalk oder einem anderen gechlorten Bleichsalz bereitete Bad am zweckmäfsigsten von

unten her eintreten, so dafs eine möglichste innige Mischung stattfindet, während das Bleichgut in der Flüssigkeit untergetaucht ist und mit ihr beständig umgerührt wird oder während man das Bleichgut durch die Flotte zieht. Auch kann man das Gemisch von Chlor und Sauerstoff in ein in Bewegung befindliches Wasserbad leiten.

Fig. 4 veranschaulicht einen Apparat zum Bleichen nach dem angegebenen Verfahren. *a* ist das das Bleichgut und die Flüssigkeit aufnehmende Gefäfs; *b* eine auf den Umfang mit Vorsprüngen besetzte Walze, welche in der Pfeilrichtung *x* sich dreht, *c* ein das Aufrühren der Flüssigkeit bezieh. das Durchmischen beförderndes Hindernifs. Der Sauerstoff wird durch das auf dem Boden des Bottichs parallel zur Rührwalze *b* angeordnete, mit vielen Löchern durchbrochene Rohr *d* zugeleitet, welches auch im Boden versenkt und von einem durchlöcherten Deckel *e* überdeckt sein kann. Das Gefäfs *a* kann geschlossen sein, um den noch freien Sauerstoff abzufangen.

Das Färben von Gespinnstfasern geschieht in der einfachsten Weise dadurch, dafs man dieselben direct in den die Flotte enthaltenden Farbkessel einführt und mit Hantirstangen unter die Farbflüssigkeit drückt und hierbei beachtet, dafs ein Anlegen der Fasern an den Wandungen, was ein Verfilzen zur Folge hat, nicht eintritt. Auch die beim Waschen der Gespinnstfasern in Anwendung befindlichen und im Eingang dieser Abhandlung beschriebenen Maschinen, bei welchen das Material in einen ovalen Bottich in Bewegung versetzt wird, können sehr wohl zum Färben loser Gespinnste gebraucht werden. Sowohl bei dem einen als auch bei dem anderen Hilfsmittel pflegt man die Farbstofflösung nicht mit einem Male zuzusetzen, sondern auf mehrere Male zu vertheilen und erreicht dadurch ein Arbeiten mit weniger starken Bädern und ein gleichmäfsigeres Angehen der Farbstoffe an die Fasern.

Gustav Jagenburg in Rydboholm (Schweden) will nun die sich durch die directe Einführung der concentrirten Farbstofflösung ergebenden Mängel dadurch beseitigen, dafs er nach seinem durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 40602 vom 6. Januar 1887 geschützten Verfahren die Farbstofflösung zunächst mit der im Farbbottich befindlichen Flotte mischt und zwar aufserhalb des Bottichs und dann diesem in fein vertheiltem Zustand wieder zuführt. Zur Ausführung dieses Verfahrens verwendet *Jagenburg* eine Centrifugalpumpe oder einen Strahlapparat, den er mit einer bekannten Waschmaschine combinirt. Seine Erfindung liegt also nicht, wie die *Monatschrift für Textilindustrie* auf S. 548, Jahrgang 1888 sagt, in der Verwendung einer bekannten Waschmaschine, sondern in der besonderen Weise der Farbstoffzuführung.

Die besondere Construction der ganzen Einrichtung ergibt sich aus den Fig. 5 bis 8, welche der Amerikanischen Patentschrift Nr. 386985 entnommen sind. Neben dem die Flotte enthaltenden und mit doppeltem Boden *C* und Flügelwellen *D* ausgestatteten Behälter *A* ist eine Centri-

fugalpumpe *B* angeordnet, welche die Flotte unterhalb des Siebbodens *C* absaugt, und mit einem Zusatz versehen durch den Zerstäuber *F* wieder in den Bottig *A* und zwar in fein vertheiltem Zustand zurückführt. Das Zuführen der concentrirten Farbstofflösung erfolgt durch den Behälter *E*, der entweder mit dem Saugrohr der Pumpe, Fig. 5 und 6, oder dem Druckrohr derselben in Verbindung gebracht ist. Im ersten Fall erfolgt die Mischung der Flotte mit dem Zusatz in der Pumpe selbst, im letzten Fall dagegen in dem in das Druckrohr eingeschalteten mit einer Anzahl Sieben ausgestatteten Behälter *G*, Fig. 7.

Während die vorbesprochenen Vorrichtungen zum Färben der Wolle u. s. w. eine fertige Farbstofflösung zur Sättigung der Flotte voraussetzten, wird bei dem durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 38225 vom 27. Mai 1886 geschützten und in den Fig. 9 bis 11 wiedergegebenen Färbeapparat von *Sam. Smithson* in Ravensthorpe (County of York, England) die Flotte dadurch auf ihrem Sättigungspunkt erhalten, dafs sie im beständigen Kreislauf durch den eigentlichen Farbbottich selbst, wo sie Farbe abgibt und einen mit Farbholz oder einem anderen Farbstoff gefüllten Raum, wo sie sich wieder sättigt, geführt wird.

Der Färberaum *A*, Fig. 9 und 10, ist zur Erreichung dieses Ziele durch ein Rohr *C* mit einem Cylinder *B* verbunden, der oben und unten geschlossen, in seinem Innern mit Röhren *D* versehen ist, die durch die Böden des Cylinders dampfdicht hindurchgehen.

Dieser Cylinder *B* dient als Heizcylinder; es wird ihm Dampf durch das Rohr *N*, Fig. 10 und 11, zugeführt, während das Condensationswasser und der überschüssige Dampf durch ein Rohr *o* abgeleitet werden, welches im Innern des Heizcylinders *B* nahe über dem Boden desselben endet und am Kopfe nach aufsen geführt ist.

Wenn der Färbebottich mit Wasser gefüllt wird, so fliefst ein Theil desselben durch das Rohr *C* in die Siederöhren *D* hinein und steigt in demselben so lange, bis es auf gleicher Höhe mit dem Wasser in dem Bottich *A* ist. Alsdann läfst man durch das Dampfventil *N*, Fig. 10 und 11, Dampf in *B* eintreten, wodurch das Wasser in den Röhren *D* erhitzt wird. Nachdem der Dampf eine kurze Zeit in dem Heizcylinder um die Siederöhren herum circulirt hat, fängt das Wasser in den Röhren *D* an zu sieden und steigt in Folge dessen in denselben auf einen höheren Spiegel als den des Färbebottichs und tritt nach Verlauf einiger Zeit aus den oberen Enden der Röhren *D* in einen Dom *E* über, Fig. 9, welcher oben auf dem Heizcylinder *B* befestigt ist. Aus dem Dom *E* fliefst das Wasser durch ein Ablaufrohr *F* in einen der Räume *K* eines zum Auslaugen des Farbholzes oder anderen Farbmaterials bestimmten Behälters. Dieser ist, wie aus Fig. 9 und 10 ersichtlich, aufserhalb des Bottichs *A* angebracht und durch eine bis auf den Boden gehende Scheidewand K_1 in zwei Hälften getheilt, von denen jede wiederum durch eine, aber nicht bis auf den Boden reichende Scheidewand K_2 in die Räume *K*

und *H* getheilt ist. Die Räume *H* sind in einiger Entfernung vom Boden mit Siebböden *J* versehen, auf welche das auszulaugende Farbholz u. s. w. aufgeschichtet ist. Die Räume unter den Siebböden *J* stehen mit den Räumen *K* unterhalb K_2 in directer Verbindung. Jeder der Räume *H* besitzt ein Ueberlaufrohr *L* bezieh. *M*, von denen letzteres unterhalb des Auslaugebehälters in *L* einmündet, das seinerseits mit dem unteren Theil des Färbebottichs *A* in Verbindung steht.

Der Auslaufstutzen *F* des Domes *E* des Heizcylinders *B* hat zwei Ausflufsöffnungen *G*, von denen immer die eine durch einen Stöpsel verschlossen ist, während die andere offen ist. Beide Ausflufsöffnungen sind so angeordnet, dafs sie gerade über den Räumen *K K* des Auslaugebehälters liegen.

Das aus der einen Oeffnung *G* austretende kochende Wasser fliefst in den zugehörigen Raum *K* und unterhalb des zugehörigen Siebbodens *J*. Nachdem das Wasser den Siebboden *J* erreicht hat, steigt es durch die Löcher desselben in der Kammer *H* nach oben, kommt hierbei mit dem auf dem Siebboden aufgeschichteten Farbholz in Berührung und entzieht demselben den löslichen Farbstoff. Das auf diese Weise mit dem aufgelösten Farbstoff geschwängerte Wasser steigt in der Kammer *H* so weit in die Höhe, bis es den oberen Rand des Ueberlaufrohres *L* bezieh. *M* erreicht hat, und läuft schliefslich durch das letztere in den Färbebottich *A* zurück. Die Höhe des Ueberlaufrohres *L* bezieh. *M* ist so zu bemessen, dafs die von dem aufsteigenden Wasser mitgerissenen Theilchen des Farbholzes durch ihr Gewicht wieder nach unten sinken müssen, ehe der Abflufs der gewonnenen Farbflotte stattfindet.

Durch Regulirung der Menge des heifsen Wassers, welches durch das Auslaugegefäfs geleitet wird, kann die Stärke der Farbflotte in dem Bottich *A* auf einem gleichen Grad erhalten werden.

Jedes der beiden Ueberlaufrohre *L* und *M* kann vermittels eines hölzernen Stöpsels verschlossen werden; es mufs zur Zeit immer dasjenige Ueberlaufrohr verschlossen bleiben, welches zu dem nicht in Betrieb genommenen Auslaugegefäfs gehört. Durch die doppelte Anordnung der Auslaugeräume *H* und Räume *K* erreicht man, dafs immer einer derselben in Thätigkeit ist; während der andere gereinigt und frisch beschickt wird.

Die Reinigung der Auslaugeräume *H* geschieht durch die Mannlöcher *O* und die mit Stöpseln verschlossenen Stutzen *R*, Fig. 10 und 11.

Der überschüssige Dampf und das Condensationswasser können aus *B* nach Bedarf durch eines der beiden Rohre *P*, Fig. 10 und 11, in den Raum unter dem Siebboden *J* der Auslaugegefäfse eingeleitet werden, um das aus dem Heizcylinder *B* kommende Wasser noch weiter zu erhitzen, bevor es zu dem Farbholz gelangt. Der überschüssige Dampf kann auch durch das Rohr *S*, Fig. 10 und 11, in das in dem Färbebottich enthaltene Wasser eingeführt werden.

Der Heizcylinder *B* kann auch so eingerichtet sein, dafs der zum Erhitzen des Wassers dienende Dampf nicht um die Siederöhren herum, sondern durch dieselben hindurchgeleitet wird.

An die Behandlung der Rohstoffe schliefst sich diejenige der Vorgespinnste und Garne an. Die in diesem Kapitel zu betrachtenden Einrichtungen sind, soweit sie das Färben der Garne betreffen, ausschliefslich Färbemaschinen für sogenannte offene Garne, d. h. Garnsträhne bezieh. Garne im Strang.

Das zu behandelnde Material wird entweder einfach in die Flotte eingeführt oder es erfährt in derselben gleichzeitig noch eine Bewegung, um die Fasern zu lockern und somit der Farbflüssigkeit freieren Zugang zu denselben zu verschaffen. Der erste Fall findet z. B. Anwendung bei der Herstellung sogenannter geflammter Garne, der zweite dagegen dann, wenn es sich um eine gleichmäfsige Ausfärbung handelt.

Die Anfertigung geflammter Garne erfolgte bisher entweder mittels des Druckens oder durch das Färben. Das Druckverfahren, obgleich es seit längerer Zeit in Anwendung ist, hat verschiedene Mängel, welche in folgendem etwas näher angegeben werden sollen.

Die Verdickungsmittel, welche man unbedingt der Farbe zuführen mufs, um sie zum Drucken geeignet zu machen, bleiben in der Faser und nehmen derselben die ihr innewohnende Elasticität. In Folge dessen erhärtet die Faser und verliert ihre Eigenschaft, beim Spinnen geschmeidig zu bleiben, auch ist ein Probenehmen der Farben ungenau und das Verdampfen bei höherer Temperatur, welches das Drucken beendigen mufs, macht die Fasern brüchig.

Die Gewebe, welche mit flammirt gedruckten Fäden hergestellt sind, können deshalb nicht verfilzt werden, ohne dafs eine mehr oder weniger starke Entfärbung stattfindet, wodurch wieder eine Herstellung genau nach Muster unmöglich wird.

Aufserdem hat das Drucken noch den Uebelstand, dafs die Färbung an der Oberfläche eine dunklere als im Inneren der Faser ist, da die Farbe schwer in das Garn eindringt, auch erhält man beim Drucken keine reinen Farbränder.

Diese angegebenen geschilderten Uebelstände sollten durch das Verfahren des Chinirens durch Farbbäder gehoben werden. Dieses Verfahren besteht darin, dafs die Fäden durch einen Apparat zwischen besonders gestaltete, mit geradlinigen oder krummlinigen Erhöhungen versehene Rahmen gespannt werden, welche gewisse bestimmte Theile der Garnfäden bedecken, und dafs diese Rahmen durch eine Presse zusammengepreſst werden, so dafs beim nachfolgenden Eintauchen der zu einem Packet vereinigten Schutzrahmen mit den Garnen diejenigen Stellen von der Flotte nicht beeinflufst werden, welche von den Erhöhungen der Schutzrahmen gehalten sind.

Die nach diesem Verfahren chinirten Garne sind fest, schön, voll-

kommen rein und bewahren ihre natürliche Festigkeit und Elasticität, sie färben nicht ab und können allen Spinn- und Walkoperationen unterworfen werden, ohne dafs sie sich schwer verarbeiten lassen.

Die in den Fig. 12 bis 17 dargestellte und durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 49027 vom 20. November 1888 geschützte Maschine von *Edmond Lepainteur* und der Société *Grulois und Déprès* in Roubaix (Dep. du Nord, Frankreich) soll nun die beim Chiniren im Farbbade verwendeten Rahmen packetiren. Dieselben sind zu diesem Zweck zu beiden Seiten der Maschine in Ständern aufgeschichtet.

Beim Bewegen des Balanciers in der einen Richtung zieht derselbe einen Rahmen aus dem einen Ständer hervor und befördert denselben auf die Prefsplatte, und gleichzeitig legt er auf den darunter befindlichen, schon auf der Prefsplatte liegenden Rahmen eine Lage der zu färbenden Fäden, so dafs diese durch den neuen Rahmen überdeckt werden. Beim Zurückgehen des Balanciers werden über den zuletzt gelegten Rahmen die Fäden gelegt und von dem anderen Ständer der Maschine ein Rahmen über diese gezogen. Um das Auflegen des Rahmen zu erleichtern, ist es nöthig, dafs die Prefsplatten bei jedem Hin- und Hergang des Balanciers um eine gewisse Strecke nach abwärts bewegt werden. Wenn eine genügende Anzahl Rahmen mit dazwischen liegenden Auszügen auf einander geschichtet sind, so wird der oberste Rahmen durch einen Deckel überdeckt und die Prefsplatte durch eine besondere mechanische Vorrichtung in die Höhe bewegt, so dafs die Fäden und Rahmen zusammengepreſst werden, und hierauf Prefsplatten und Deckel durch Kettenschrauben und ähnliche Vorrichtungen fest mit einander verbunden.

Das so gebildete Packet ist jetzt bereit, in das Farbbassin eingelegt zu werden.

Die einzelnen Theile der Maschine haben folgende Specialeinrichtung:

Die Schutzrahmen *B* dienen dazu, die Theile der zu chinirenden Fasern oder Garne gegen die Einwirkung der Farbe im Bad zu schützen. Sie sind aus kleinen Leisten von irgend welchem Material zusammengesetzt und derart ausgeführt, dafs sie genau die gewünschten Zwischenräume einnehmen und behalten, sowie beim Uebereinanderlegen sich genau decken, ohne sich durchzubiegen oder sich im Farbebad zu verziehen. Man gibt diesen Leisten passende Dimensionen; sie werden auf die gewünschte Entfernung entweder mittels kleiner Metallstifte, die an ein Gerippe bildenden Stäben angebracht sind, oder durch mit Gewinde versehene Stangen, welche in der gewünschten Entfernung in die Leisten eingeschraubt sind, eingestellt.

Es kann für diese Leisten Holz jeglicher Art entweder in natürlichem Zustande oder nachdem es besonders bearbeitet worden, verwendet werden, welche Bearbeitung sich darauf erstrecken mufs, die vorhandene Gerbsäure und das Harz zu entfernen, die Leisten zu dichten und ihnen die für ihre Verwendung besseren Eigenschaften zu geben. Natürlicher

vulkanisirter oder gehärteter Kautschuk, Hartgummi, Holz, Carton, Linoleum, Celluloid, dichtes Gewebe oder irgend welche geeignete Materialien können für diese Leisten mit Erfolg in Anwendung gebracht werden.

Man kann die vertieften und erhöhten Stellen der Leisten auch durch Schmieden derselben oder Giefsen von Platten herstellen und die erhöhten Stellen können irgend welches beliebige geradlinige oder krummlinige Dessin bilden. Man kann auf solche Weise neue Muster für die Industrie erzeugen. An Stelle der in der beschriebenen Weise zusammengefügten Leisten kann man auch Blätter benutzen, welche Vertiefungen jeglicher Theilung enthalten. Diese Blätter können ebensowohl auf mechanischem Wege, als wie durch Formen, und aus jedem beliebigen Material, welches den gewünschten Zweck erfüllt, hergerichtet sein. Man kann schliefslich auch durch Wahl runder Leisten Schattirungen (allmähliche Farbenübergänge) hervorrufen.

Die Gitter oder Ständer für die Schutzrahmen *B* bestehen aus den Ständern *C*, welche auf dem Tisch *D* des Apparates befestigt und symmetrisch auf beiden Seiten der Presse angeordnet sind. Sie haben den Zweck, die Schutzrahmen an ihrem Platze zu halten, welche in ihnen in mehr oder weniger grofser Anzahl aufgestapelt sind. Den Boden eines jeden Gitters bildet eine Art Schieber, der aus zwei Stangen *E E*, die in eine Nase *F* mit daran befindlichem Anschlagtheil *I* auslaufen, gebildet ist. Diese beiden Schieber oder beweglichen Böden hängen mit einander zusammen und tragen auf jeder Stange eine Coulisse *G*, in welche Zapfen *o* an dem Balancier *N* eingreifen. Hierdurch wird ermöglicht, dafs bei jeder Umdrehung ein Rahmen aus den Gittern genommen und auf die Platte der Presse *P* befördert wird. Die Endtheile *I* halten die höher liegenden Rahmen auf ihrem Platze in den Gittern *C*, während die Schieber *E* die darunter liegenden hervorziehen.

Dies ist in folgender Weise erreicht. Die Endtheile *I* der Stangen *E* sind ungefähr doppelt so lang, als die Gröfse der Rahmen *B* beträgt, die Nasen *F* liegen nach einwärts. Der weitere Raum zwischen den parallelen Stangen vor den Nasen ist gleich der Breite eines Rahmens *B*, dagegen ist die Entfernung der Endtheile *I* von einander hinter den Nasen *F* geringer als die Breite des Rahmens.

Die Stangen gleiten auf dem Tisch der Maschine beim Bewegen des Balanciers hin und her. Wenn nun einer der Schieber aus dem einen mit Rahmen *B* gefüllten Gitter *C* einen Rahmen *B* erfafst und nach der Presse zieht, so legen sich die Endtheile *I* unter den untersten Rahmen und verhindern denselben, herabzufallen. Wenn hierauf der Schieber wieder zurückgeht, so gleiten die Stangen *E* unter die aufgehäuften Rahmen, und wenn schliefslich der Schieber so weit wieder zurückgegangen ist, dafs die Nasen hinter dem untersten Rahmen liegen, so fällt dieser in den Raum zwischen den Stangen *E* und kann auf die beschriebene Weise auf die Presse gefördert werden.

Der Balancier zum Einlegen der Rahmen und Vertheilen der Fäden besteht aus zwei Metallstangen *K K*. Er ist mit einem seiner beiden Enden auf einer Welle *L* befestigt, welche in Lagern auf den Säulen *M* ruht. Ungefähr in der Mitte seiner Länge besitzt er die Traverse *N*, welche die beiden Balancierstangen mit einander verbindet. Jedes Ende des Balanciers trägt einen Zapfen, welcher in die Coulissen *G* an den Schiebern eingreift und ihnen eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt. Die beiden senkrechten Coulissen *G G* tragen ein Theillineal *O*, welches die zu chinirenden Fäden führt und gleichmäfsig vertheilt. Bei jeder einfachen Bewegung des Balanciers wird ein Auszug der Garne oder auch Vorgespinnste auf die bereits auf der Prefsplatte liegenden Rahmen vermittelst der Schieber und ein Rahmen auf den Prefstisch befördert. Am Ende der Bewegung der Schieber *E* wird der Tisch der Prefsplatte um die Stärke eines Rahmens nach abwärts bewegt, um Platz für einen neuen Rahmen zu schaffen. Zu diesem Zwecke werden abwechselnd die beiden Sperrklinken *V V* aus dem Sperrzahn ausgehoben, wodurch der Prefstisch durch Vermittelung der Welle *S*, der Räder *R* und der Zahnstangen *Q* infolge seines Eigengewichtes abwärts geht; hierbei ist die Kupplung *T* ausgekuppelt.

Der Balancier empfängt seine Bewegung von einer Riemscheibe oder Kurbel. Ein auf der schwingenden Welle *L* befestigter Hebel steht durch eine Verbindungsstange mit der Kurbel auf der Antriebswelle in Verbindung und ertheilt dem Balancier die erforderliche beschriebene Hin- und Herbewegung.

Die Presse, deren Tisch zur Aufnahme der Prefsplatte *P* ausgeschnitten ist, ist in der Mitte der Maschine angeordnet. Die bewegliche Prefsplatte *P* ist an zwei Zahnstangen *Q* montirt, die ihre Bewegung mittels der Zahnräder *R R* auf der Welle *S* empfangen. Die Welle *S* geht durch die ganze Maschine hindurch. Sie besteht aus zwei Theilen, welche mit einander durch die Kuppelung *T* vereinigt werden, wenn der Kuppelungshebel T_1 die beiden Kuppelungshälften vereinigt. Es kann dann die Prefsplatte von den Riemscheiben *W* W_1 aus oder mittels eines Handrades und der Schneckenübersetzung *X* X_1 gehoben und können dadurch die Rahmen *B* mit zwischenliegendem Material zusammengedrückt werden. Am anderen Ende trägt die Welle das Sperrad *U*, in welches die beiden Klinken *V* V_1 greifen. Durch die Vorrichtung *U V* V_1 wird das Herabgehen der Prefsplatte mit dem zunehmenden Beladen derselben mit Schutzrahmen erreicht.

Um ein abwechselndes Ausklinken der Sperrklinken *V* V_1 aus dem Sperrrad *U* zu erreichen, besitzt die eine der Anschlagstangen *I* zwei Anschläge, welche zwischen den beiden freien Klinkenenden hindurchgehen und diese bei ihrem Bewegen abwechselnd aus dem Sperrrad *U* ausheben, wenn die Schieber am Ende ihrer Hubbewegung angelangt sind. Statt der dargestellten Prefsvorrichtung (Zahnräder *R* und Zahn-

stangen Q) kann auch jede beliebige andere Prefsvorrichtung, eine Dampf- oder eine hydraulische Presse in Anwendung gebracht werden. Wenn das Aufnahmegefäfs angefüllt ist, so befindet sich die Prefsplatte in ihrer tiefsten Lage und der obere Theil des Packetes liegt mit dem Maschinentisch in gleicher Ebene. Es wird dann eine zweite Platte auf dem Tisch der Maschine befestigt, welche die Oeffnung in dem Tisch oberhalb der Rahmen fest verschliefst, und dann die Kuppelung T eingerückt und mittels der Uebersetzung $W W_1 X X_1$ die Prefsplatte P in die Höhe bewegt. Hierdurch wird das Packet zusammengeprefst. Das Packet wird nun fest zusammengeschnürt, was dadurch erfolgt, dafs zwei Deckel von Holz oder Metall, die mit Haken versehen sind, über das Packet gelegt und mit einander verbunden werden, oder dafs das Packet mit Schnüren, kleinen Ketten oder Drahtseilen zusammengezogen wird.

Das Packet ist jetzt fertig, um in das Farbbad eingelegt zu werden; was in der erwähnten Weise geschieht. Nach dem Färben wird das Packet in Wasser oder Lauge ausgewaschen und sodann aufgemacht, um die gefärbten Faserbänder entfernen und trocknen zu können.

Statt des abwechselnden Uebereinanderlegens des zu färbenden Materials und der Rahmen kann man das erstere auch um einen Rahmen wickeln und diese mit der Hand in den Aufnahmeraum einlegen und darüber einen leeren Rahmen legen oder aber man kann die umwickelten Rahmen auf der einen Seite, die nicht umwickelten auf der anderen Seite der Maschine anordnen. Wenn man dann dem Balancier die hin- und hergehende Bewegung ertheilt, so ergibt sich, dafs abwechselnd ein umwickelter und ein nicht umwickelter Rahmen über einander gelegt werden.

Zu denjenigen Färbmaschinen, bei welchen das Material nicht nur in die Flotte eingesenkt, sondern in derselben gleichzeitig noch bewegt wird, gehören in erster Linie diejenigen, bei denen das Garn in Form von Strähnen über in einem Rahmen geeignet angeordnete Träger gespannt und mit diesen einer Schwingbewegung unterworfen wird. Die hierher zu rechnenden Einrichtungen haben in constructiver Hinsicht eine vielseitige Ausbildung erfahren und sollen nur einige derselben einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Dampfkessel; von Prof. H. Gollner in Prag.

(Fortsetzung des Berichtes S. 163 d. Bd.)

Bei Feststellung der Dimensionen der Dampfkesselnietungen soll auf die unvermeidliche Verschwächung der Kesselbleche in Folge der Corrosion, mechanischen Reinigung und durch den Einflufs der Heiz-

gase Rücksicht genommen werden. Die Nietung ist für eine schätzungsweise etwas vergrößerte Blechstärke zu construiren, so daſs für die neue Nietung das Verhältniſs $(t - d)\,\delta : \frac{d^2\pi}{4}$ entsprechend vergrößert erscheint. Diese Vergrößerung ist derart zu wählen, daſs sich nach eingetretenem Verschleiſse des Bleches die günstigsten Festigkeitsverhältnisse für die Nietung ergeben.

Aus den Versuchen von *Kennedy* geht auch die Wichtigkeit der Anwendung *größtmöglicher* Nietbolzen mit kräftig entwickelten Enden und Köpfen hervor, deren Grenzdimensionen durch die Nietmethode (Hand- und Maschinen-Nietung) gegeben sind.

Die eben skizzirten Ergebnisse der Versuche mit ausgeführten Nietungen setzen voraus, daſs die Nietlöcher durch *Bohren* hergestellt sind und daſs für die verwendeten weichen Stahlbleche (Flußeisen) ein specifischer Auflagedruck für die Nietlochleibung $p_{max}{}^{at} = 6500$ eintreten dürfe.

Unwin bemiſst diesen specifischen Stauchdruck für Schweiſseisenbleche mit $p_{max}{}^{at} = 6300$, während *Gerber* unter gleichen Verhältnissen den Grenzwerth $p^{at} = 2500$ ermittelt. Nach einschlägigen Versuchen von *Tetmajer* wird die sogen. Quetsch- oder Stauchgrenze für Schweiſs- und Flußeisenbleche durchschnittlich bei $p^{at} = 2500$ erreicht, daher auch die *mittlere* Pressung gegen die Nietlochleibung bei normalen Nietmaterialien den Werth von 2500^{at} nicht überschreiten soll.

Auf die Constructionsverhältnisse der Nietung hat aber nicht nur der zulässige *mittlere* specifische Druck p^{at}, sondern auch die Festigkeit des Bleches und des Nietmateriales *in der Verbindung* selbst einen maſsgebenden Einfluſs.

Die Festigkeit des Bleches wird durch die *Lochungsmethode* für die Nietlöcher abgeändert und es ist wesentlich, den Einfluſs der Lochungsmethode festzustellen, weil die Festigkeit des *gelochten* Bleches für die Festigkeit der *ganzen Nietverbindung* maſsgebend ist.

Für Schweiſseisenbleche liegen diesbezüglich zahlreiche Versuchsergebnisse nach *Tetmajer*, *Unwin*, *Barba*, *Tresca* u. A. vor, welche erkennen lassen, daſs:

1) das Schweiſseisenblech durch *Stanzen* an Festigkeit verliert; der Festigkeitsverlust nimmt zu mit der Naturhärte des Materiales, ebenso mit abnehmender Qualität (Gleichartigkeit) desselben, ferner mit zunehmender Blechstärke und endlich mit abnehmendem Werthe des Verhältnisses $(d : \delta)$; für $d = \delta$ erreicht für bestes Schweiſseisenblech der Festigkeitsverlust 20 Proc.;

2) der procentische Festigkeitsverlust des Schweiſseisens durch Stanzen mit δ wächst und auch von dem Werthe des Verhältnisses $l : d$ abhängig ist, wenn l die Länge der Lochnaht bezeichnet. Für $d = Const.$, nimmt der Festigkeitsverlust mit wachsendem Abstande der Löcher zu.

Das Flufseisenblech ist gegen den Einflufs des Stanzens wesentlich empfindlicher und sind die Festigkeitsänderungen regelmäfsig.

Versuche bestätigen, dafs:

3) das Schweifseisenblech durch das *Stanzen* am Lochumfange zusammengedrückt und daher spröde wird, daher auch daselbst reifsen mufs, bevor die mittlere Zugfestigkeit des Materiales erreicht ist;

4) durch *Ausglühen* gestanzter Bleche der Festigkeitsverlust entweder ganz oder theilweise aufgehoben werden kann; durch dieses Glühen kann ein Gewinn an Festigkeit um 10 bis 15 Proc. erreicht werden, desgleichen durch Ausreiben der gestanzten Löcher;

5) durch das *Bohren* der Löcher kein nachweisbarer Festigkeitsverlust des Schweifseisenbleches entsteht; gebohrte Lamellen zeigen im bestehenden Materialstege (zwischen den Löchern) durchschnittlich eine 8procentige Festigkeitserhöhung; durch *Ausglühen* der gebohrten Schweifseisenbleche kann eine weitere Steigerung der Festigkeit erzielt werden; der Gewinn beträgt etwa bis 10 Proc.; das *Ausreiben* der gebohrten Löcher ist ohne Nutzen, das *Ausfeilen* derselben für die Erhöhung der Festigkeit vortheilhaft.

Der specifische Auflagedruck p^{at}, die effectiv zulässige Inanspruchnahme k_s^{at} des Nietmateriales in gestanzten und gebohrten Nietlöchern haben einen mafsgebenden Einflufs für die Gröfse (d^{cm}) als Nietlochweite, welche für δ in cm gewählt wird:

für Ueberplattungs-Nietungen $d = \sqrt{5\delta} - 0^{cm},2$

„ Ueberlaschungs- „ $d = \sqrt{5\delta} - 0^{cm},5.$

Tetmajer entwickelt in seiner Baumechanik (II. Theil, 1. Hälfte) auf Grund direkter Festigkeitsversuche, unter Beachtung der *Festigkeitsänderungen* der nach verschiedenen Lochungsmethoden für die Nietung vorbereiteten Bleche aus Schweifs- und Flufseisen, sowie der effectiven zulässigen Inanspruchnahme der verschiedenen Nietmaterialien, die Beziehung zwischen den Hauptgröfsen der ein- und mehrfachen Ueberlappungs- und Ueberlaschungs-Nietungen für Dampfkessel und zwar t, d, δ unter Benutzung einer aus den Versuchen abgeleiteten Erfahrungszahl η, welche eine Function der Zugfestigkeit und der Scherfestigkeit für Blech und Niet *in* der Nietverbindung und der Art der Vernietung selbst ist, und findet die allgemeine Formel:

$$t = \eta \cdot \left(\frac{d^2}{\delta}\right) + d$$ und für den Wirkungsgrad der Nietung allgemein: $$\varphi = \mu \cdot \left(\frac{t-d}{t}\right).$$

Die Werthe von η für Dampfkessel-Nietungen aus Schweifseisen und Flufseisen (für Blech und Niet bei gleicher Sicherheit für beide) sind aus folgender Tabelle zu ersehen:

Art der Vernietung	Art der Lochung					
	gestanzt	gestanzt und ausgerieben oder gebohrt, Ränder stumpf	gebohrt	gestanzt	gestanzt und ausgerieben oder gebohrt, Ränder stumpf	gebohrt
	Blech und Niet aus Schweifseisen			Blech und Niet aus Flufseisen		
Einfache Ueberlappungs-Nietung	0,94	0,82	0,78	—	0,76	0,73
Zweifache Ueberlappungs-Nietung mit *versetzten* Nieten	1,80	1,51	1,44	—	1,44	1,37
Einfache Laschen-Nietung .	1,69	1,40	1,33	—	1,39	1,33
Zweifache Laschen-Nietung	3,38	2,80	2,66	—	2,78	2,66

Die Erfahrungszahl μ zur Berechnung des Wirkungsgrades φ einer Vernietung nimmt nach *Tetmajer*'s Ermittelungen für die Hauptformen der Dampfkessel-Nietungen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Art des Blechmateriales die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Werthe an, an welche noch zwei Gröfsen angeschlossen seien, welche für die sachgemäfse Ausführung der verschiedenen Vernietungen von Wichtigkeit sind und sich beziehen a) auf den sogen. *Randabstand* (e) der Nieten d. i. die Entfernung des Nietbolzen-Mittels vom Blechrande und b) auf die Entfernung der *Reihen* einer zweifachen Vernietung, welche mit (e') bezeichnet sei.

Art der Vernietung	Werthe	Schweifseisen		Flufseisen	
		Löcher gestanzt	Löcher gestanzt und ausgerieben oder gebohrt	Löcher gestanzt	Löcher gestanzt und ausgerieben oder gebohrt
Einfache Ueberlappungs-Nietung	μ	0,77	0,88	—	1,00
	e	$2{,}0\,d$	$2{,}0\,d$	$2{,}0\,d$	$2{,}0\,d$
Einfache Laschen-Nietung	μ	0,85	1,03	—	1,10
	e	$2{,}0\,d$	$2{,}0\,d$	$2{,}0\,d$	$2{,}0\,d$
Doppelte Ueberlappungs-Nietung mit versetzten Nieten	μ	0,80	0,95	—	1,06
	e	$1{,}6\,d$	$1{,}5\,d$	$1{,}6\,d$	$1{,}5\,d$
	e'	$0{,}55\,t$	$0{,}50\,t$	—	$0{,}5\,t$
Doppelte Laschen-Nietung mit versetzten Nieten	μ	0,85	1,03	—	1,10
	e	$1{,}6\,d$	$1{,}5\,d$	$1{,}6\,d$	$1{,}5\,d$
	e'	$0{,}55\,t$	$0{,}50\,t$	—	$0{,}5\,t$

Anmerkung:

„Für eine einfache Ueberlappungs-Nietung, für welche Blech und Niet aus Flufseisen vorausgesetzt ist, wobei $k_z^{at} = 4340$ und $k_s^{at} = 3720$ angenommen sei, würden sich nach der bisher üblichen Theorie der Dampfkessel-Nietungen unter der Annahme, dafs $k_s = k_z$ sei, dafs $d = 10^{mm}$ und $d : \delta = 2$ gesetzt sei, folgende Resultate ergeben, welchen jene nach den Versuchen von *Kennedy*, sowie nach den Ermittelungen und Angaben von *Tetmajer* angeschlossen seien:

Daten:	Theorie	*Kennedy*	*Tetmajer*
δ	10.0	10.0	10.0
d	20,0	22,8	20.3
$\frac{d}{\delta}$	2.00	2.28	2.03
$\frac{t}{\delta}$	5.14	5,38	4.90
φ	0.611	0.629	0.590
* $\frac{(t-d)\,\delta}{\frac{d^2\pi}{4}}$	1,000	0,690	0,913
** $D=\frac{1}{\left(\frac{t}{d}\right)-1}$	0,637	0.591	0.690

Der Werth * in vorletzter Colonne bezeichnet das Verhältnifs des für die Niettheilung t sich ergebenden Blech- und Nietquerschnittes, der Werth ** der letzten Colonne das relative Mafs der Dichtungsfähigkeit der Nietung; es wird $D = d:(t-d)$ oder $D = 1:\left(\frac{t}{d}-1\right)$ und wird dieser Werth D für $t = d$, d. h. bei vollständigem Schlusse der Nietfuge durch die Nietbolzen selbst, (Grenzfall): $D = \infty$."

(Schlufs folgt.)

F. de Saintignon's Differentialpyrometer mit Wassercirculation.

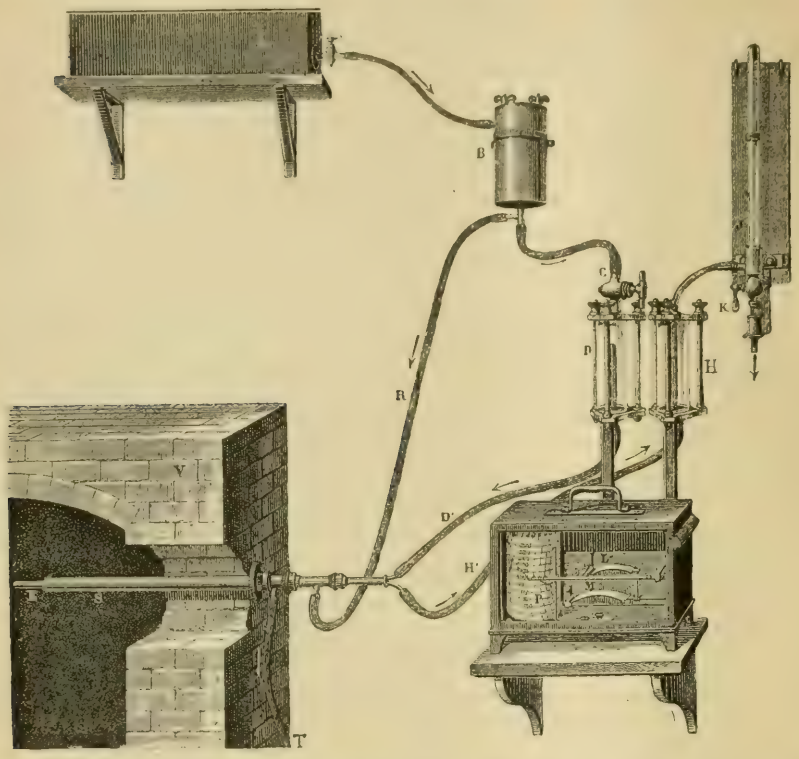
Mit Abbildung.

Die seither gebräuchlichen Thermometer und Pyrometer beruhen auf physikalischen und chemischen, durch *direkte* Einwirkung der Wärme auf die Körper hervorgerufenen Erscheinungen: das Quecksilberthermometer, das Metall- und Luftpyrometer auf der Ausdehnung, *Wedgewood*'s Pyrometer auf der Eigenschaft des Thons, sich durch die Hitze zusammenzuziehen, *Lamy*'s Pyrometer auf der Dissociation des kohlensauren Kalks, *Becquerel*'s Platinpalladium-Pyrometer auf der Entstehung thermo-elektrischer Ströme u. s. w. Aber alle diese Instrumente erfüllen nur annähernd ihren Zweck, weil eben kein Körper dem störenden Einflusse der Wärme auf seine innere molekulare Beschaffenheit, auf seinen Aggregatszustand widerstehen kann; und dieses ist der Grund, warum es seither an einem vollkommen befriedigenden Pyrometer gefehlt hat. Der Techniker steht daher bei der Untersuchung hoher Temperaturen vor dem scheinbar unlöslichen Probleme: in einen sehr heifsen Raum ein Pyrometer zu senken, welches einen hohen Wärmegrad ohne jenen störenden Einflufs verträgt.

Wenn sich ein Mittel fände, das Pyrometer unter gleichen übrigen Umständen in einer niedrigeren Temperatur als die des heifsen Raums, in welchen es getaucht ist, zu erhalten und auf diese Weise dem schädlichen Einflusse einer übermäfsigen Wärme zu entziehen, so wäre jene Schwierigkeit beseitigt, weil zur Bestimmung der wahren Temperatur die relativen Angaben des Instrumentes hinreichen würden. Ein solches Resultat wäre um so werthvoller, da alsdann der beste unter den bekannten Wärmemessern, das Quecksilberthermometer, die Stelle des Pyrometers vertreten könnte. Angenommen, man habe ein mit Wasser gefülltes Metallgefäfs, worin sich ein Quecksilberthermometer befindet, in den heifsen Raum gebracht, und ein gleichmäfsiger Wasserstrom von bestimmter Temperatur erneuere beständig dieses Wasser, ohne dafs eine Verdampfung zu befürchten ist, so wird das Thermometer die Temperatur des betreffenden Raumes in relativem Sinne ausdrücken. Man könnte dasselbe aber ebenso gut auch aufserhalb des Ofens in dem zurückfliefsenden Strome anbringen, dessen Temperatur genau dieselbe ist, wie in dem besagten Gefäfs. Dieses ist der leitende Gedanke, welcher *Saintignon*'s Differentialpyrometer zu Grunde liegt. Bei nachstehender Beschreibung beziehen wir uns auf den im *Génie civil*, 1889 S. 327, enthaltenen Bericht. Umstehende Figur dient zur Veranschaulichung des in Rede stehenden Apparates, welcher unter Anderem seit mehreren Jahren in der nationalen Manufactur des Sévres-Porcellans in Gebrauch ist und in Porcellan-, Fayence- und Glasfabriken überhaupt, sowie beim Hochofenbetrieb u. s. w. vortheilhafte Anwendung finden soll.

Das der inneren Ofenhitze direkt ausgesetzte Organ ist ein kleiner, wenige Centimeter langer, dünnwandiger, an seinem Ende geschlossener kupferner Hohlcylinder E, von dem zwei dünne Kupferröhren sich nach Aufsen erstrecken. Im Ofenraume selbst sind diese Röhren von einem metallenen Mantel S umgeben, auf den wir weiter unten zurückkommen werden; aufserhalb des Ofens schliefsen sie sich an die Kautschukröhren D_1 und H_1, wovon die erstere dem Cylinder E *kaltes* Wasser aus dem Glasgefäfs D zuführt, die letztere das zurückströmende *warme* Wasser in ein zweites Glasgefäfs H leitet. In jedem dieser Gläser befindet sich ein Quecksilberthermometer, um die Temperaturen beider Wasserströme zu jeder Zeit bequem ablesen zu können. Von dem Reservoir A, dessen Wasserspiegel mittels eines Ueberfallrohres oder Schwimmerhahnes auf constanter Höhe erhalten wird, nimmt das kalte Wasser seinen Weg nach dem Cylinder E zunächst durch ein mit Kohle, Filz oder Cellulose gefülltes Filter B, worin die dem Wasser etwa beigemengten Unreinigkeiten zurückgehalten werden. Von da fliefst es durch den Hahn C nach dem Thermometer D und durch die Kautschukröhre D_1 nach E, nimmt dann erwärmt seinen Rückweg durch die Kautschukröhre H_1 nach dem Thermometer H, von diesem

nach dem Manometer *I*, und findet schliefslich durch den Hahn *K* seinen Abflufs. Der aus dem Stande beider Thermometer sich ergebende Wärmeunterschied zwischen dem warmen und dem kalten



Wasser ist der relative Ausdruck der gesuchten Temperatur. Der neueste in der Raffinerie *Say* eingeführte Apparat verzeichnet auf der Trommel *P* des registrirenden Thermometers der *Gebrüder Richard* (vgl. *D.p.J.* 1883 **247** * 487) die pyrometrische Curve als Funktion der Zeit. Ueber die Art der Verbindung dieses Instrumentes mit dem Pyrometer gibt indessen der Bericht des *Génie civil* keinen Aufschlufs.

Die Frage, welche Wirkung die veränderliche Wärme eines erhitzten Raumes durch die Wände einer Metallröhre auf einen ununterbrochen und gleichmäfsig sie durchfliefsenden Wasserstrom ausübt, hat *Saintignon* zu Versuchen veranlafst, welche ihn zu der Entdeckung führten, dafs die von dem Wasser aufgenommene Wärmemenge dem Temperaturüberschufs der Feuerstätte über die Temperatur des Wassers bei seinem Eintritt proportional ist, und dafs einer und derselbe Pyrometergrad für einen bestimmten Wasserverbrauch einen unveränderlichen, von der Temperatur jener Stätte unabhängigen Werth besitzt.

Dieses Prinzip gestattet die Regulirung jedes Pyrometers mit Hilfe eines einzigen Versuchs.

Die Angaben des Differentialpyrometers würden keinen Werth haben, wenn nicht in sicherer Weise für die Unveränderlichkeit der durchfliefsenden Wassermenge gesorgt wäre. Hierzu dient das erwähnte Manometer I, d. h. eine oben offene und unten durch einen Hahn K verschliefsbare Glasröhre. Schliefst man den Hahn, so kommt das Wasser am oberen Röhrenende zum Ausfluſs, wogegen man es mittels einer leichten Drehung des Hahns bis zu einer beliebigen Stelle, die als Nullpunkt bezeichnet werden mag, steigen lassen kann. So lange nun die Wassersäule auf Null seht, wird die Durchfluſsmenge sich nicht ändern und dem Producte aus dem Querschnitt der Ausfluſsöffnung und der Geschwindigkeit $\sqrt{2gh}$ gleich sein, wobei h die Druckhöhe vom Nullpunkte des Manometers bis zur Oeffnung bezeichnet. Sollte sie nicht mehr auf Null stehen, so würde man durch Drehung des den Durchfluſs regelnden Hahns diesen Stand, und somit die unveränderliche, einer genauen Temperaturbestimmung entsprechende Wassercirculation wiederherstellen. Der Erfinder hat sich indessen mit diesem Mittel, die Temperatur im Falle veränderlichen Wasserverbrauchs zu berichtigen, nicht begnügt. Er hat am Manometer oberhalb und unterhalb des Nullpunktes die Wasserstände für Durchfluſsmengen von mehr oder weniger als 5, 10, 15 Proc. des normalen Verbrauchs mit den Ziffern 5, 10, 15 markirt. Diese Wasserstände ergeben sich aus der Gleichung

$$\frac{D}{d} = \frac{\sqrt{X}}{\sqrt{h}}$$

worin d den neuen, D den normalen Wasserverbrauch, X und h die entsprechenden Gefälle oder Druckhöhen bezeichnen. Nachdem auf experimentellem Wege nachgewiesen ist, daſs der Temperaturunterschied zwischen dem warmen und kalten Wasser, wenigstens innerhalb der bezeichneten Grenzen, dem Wasserverbrauch proportional ist, so läfst sich die Correction sehr einfach berechnen: man braucht nur zur angedeuteten Temperatur 5, 10, 15 Proc. ihres Werthes hinzuzufügen oder diesen Betrag abzuziehen. Man hat also zwei Mittel, den Wasserverbrauch auf das richtige Maſs zurückzuführen: entweder das Wasser auf den Nullpunkt des Manometers zu bringen und die neue Temperatur abzulesen, oder die Correction auf die eben erwähnte Weise zu berechnen. Zur Erzielung einer dauernd gleichmäſsigen Strömung muſs der Querschnitt der Durchfluſsöffnung des Hahnes C beständig frei und die Druckhöhe sich gleich bleiben; aufserdem darf sich, wenn die Angaben des Manometers genau sein sollen, der Querschnitt des Ausflusses bei K nicht ändern und muſs vollkommen frei bleiben. Da der Wasserbedarf ein relativ geringer und die Druckhöhe eine beträchtliche ist, so darf die Oeffnung des Hahnes C nur einen kleinen Querschnitt be-

sitzen. Letzterer bildet daher ein Rechteck von nur 8^{mm} Breite und 2^{mm} Höhe. Die Oeffnung des Hahnes *K* ist wegen der geringeren Druckhöhe gröfser, als die des Hahnes *C*. Auf Grund besonderer Versuche empfiehlt der Erfinder, die Druckhöhe so zu wählen, dafs, wenn sich der Wasserspiegel des Reservoirs *A* nicht tiefer als $0^{m},20$ senkt, die der Quadratwurzel aus der Druckhöhe proportionale Durchflufsmenge sich nicht mehr als um 5 Proc. ändert. Letzteres würde bei einer Druckhöhe von 20^{m} und einer Senkung des Wasserspiegels um $0^{m},40$ der Fall sein.

Was den Einflufs der äufseren Temperatur auf diejenige des Wassers während seiner Bewegung aus dem heifsen Raum bis zum Thermometer *H* betrifft, so hat sich bei einer 7^{m} betragenden Entfernung und einer Temperatur des warmen Wassers von 25^{0}, während diejenige der äufseren Luft 6^{0} betrug, ein Verlust von nur $^{1}/_{4}{}^{0}$ herausgestellt. Gegen den Einflufs der strahlenden Wärme des Ofenmantels oder der kalten Zugluft läfst sich die Kautschukröhre schützen, indem man sie mit irgend einer anderen Röhre als Mantel umschliefst, und das circulirende Wasser auf diese Weise mit Luft als schlechtem Wärmeleiter umgibt. Ebenso würde ohne den oben erwähnten Mantel *S* das die beiden dünnen Röhren des Cylinders *E* durchfliefsende Wasser dem Einflusse der strahlenden Wärme des Ofengemäuers ausgesetzt sein. Wäre die Temperatur des letzteren derjenigen des inneren Raumes beständig proportional, so würde die Angabe des Pyrometers der Wirklichkeit entsprechen. Allein es verhält sich nicht so. Das Innere des Ofens ist anfangs heifs, während der Mantel desselben noch kalt ist. Dieser aber erhitzt sich nach und nach zu einer sehr hohen Temperatur. Liefse man nun seinen Einflufs auf das circulirende Wasser unberücksichtigt, so würde das Pyrometer eine zu hohe Temperatur andeuten. Diesen störenden Einflufs verhütet der von dem Erfinder „Isolateur" genannte Mantel *S*, indem der von diesem umschlossene Raum durch die Röhre *R* mit Kühlwasser gespeist wird, welches durch die Röhre *T* abfliefst.

Am Schlusse seines Berichtes bringt *Génie civil* als Ausdruck für die Ofentemperatur *T* die einfache Formel $T = t + (t' - t)\,d$, worin t die Temperatur bedeutet, womit das Wasser nach seinem Austritte aus dem Filter *B* das Gefäfs *D* durchfliefst, t' seine höhere Temperatur im Gefäfse *H*, und d die Zahl der Wärmegrade des Ofens, welche auf 1^{0} der Differenz $t' - t$ zu rechnen sind.

J. H. Rogers' Buchstaben-Drucktelegraph mit automatischem Geber.

Mit Abbildungen.

Kürzlich ist zwischen New York und Washington ein neuer schnell arbeitender Telegraph probirt worden, welcher von *J. Harris Rogers* angegeben worden ist und die zahlreichen in Amerika benutzten elektrochemischen Telegraphen ersetzen soll; derselbe erfordert Synchronismus zwischen den beiden zusammen arbeitenden Telegraphen, entsendet das Telegramm mittels eines automatischen Gebers und zwar mittels eines entsprechend breiten gelochten Papierstreifens und druckt das Telegramm am Ankunftsorte in römischen Buchstaben auf einen schmalen Papierstreifen.

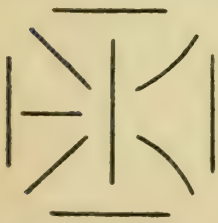
Nach der in *Lumière Electrique* vom 8. Februar 1890, Bd. 35 * S. 261 (vgl. auch *Scientific American*, Bd. 61 * S. 399), gegebenen Beschreibung dieses Telegraphen erfolgt der Abdruck der Buchstaben auf das Papier nicht mit Hilfe einer der Zahl der Buchstaben gleichen Anzahl von Typen, welche jede einen ganzen Buchstaben drucken, sondern mittels blofs 10 Typen. Jede dieser 10 Typen sitzt am Ende des Ankerhebels eines Elektromagnetes; die 10 Elektromagnete sind mit ihren beiden Rollen in 10 Halbmessern eines Kreises angeordnet, die 10 Ankerhebel sind mit dem einen Ende an einem ringförmigen metallenen Gestelle befestigt und tragen an dem nach dem Mittelpunkte des Kreises hin liegenden Ende die Type, welche nur eine ziemlich kurze Linie darstellt, und es ist die Länge der 10 Hebel so bemessen, dafs die 10 Typen in der aus der beigegebenen Form und Anordnung im Kreismittelpunkte neben einander liegen. Der Abdruck der Typen auf das Papier wird so bewirkt, dafs zwischen die zu bedruckenden Streifen und die Typen ein abfärbender Streifen gelegt wird. Bei der Eigenthümlichkeit der von diesem Telegraphen gelieferten Schrift ist es ganz leicht, aus den 10 Strichen eine beliebige stenographische Schrift zu vereinbaren, in welcher sich zwei mit der zur Vorbereitung der gelochten Streifen nöthigen Stanzmaschine ausgerüstete Leute nach besonderer Verabredung geheim telegraphiren können.

Aus den 10 Strichen lassen sich sämmtliche Buchstaben bilden, natürlich werden aber nicht immer alle 10 Striche verwendet, sondern nur die zur Bildung des Buchstabens nöthigen. Nichts desto weniger mufs der Geber befähigt sein, beim Telegraphiren irgend eines Buchstabens durch jeden der 10 Elektromagnete einen besonderen Strom zu senden, und es mufs beim Entsenden dieses Stromes gerade nur der betreffende Elektromagnet an die Telegraphenleitung gelegt sein. Es ist daher ein und derselbe Apparat zur Stromentsendung für sämmtliche Buchstaben brauchbar.

Die Entsendung der für jeden Buchstaben gerade nöthigen Ströme

vermittelt nun ein automatischer Geber mittels eines gelochten Papierstreifens; in letzterem werden mittels eines 10 Tasten enthaltenden Lochapparates, mit welchem ein geübter Beamter ziemlich rasch arbeiten kann, oder auch mittels einer elektrisch mit einer gewöhnlichen Schreibmaschine verbundenen besonderen Stanzmaschine in 10 Längsreihen Löcher eingestanzt für diejenigen Stromsendungen, welche zur Bildung des zu telegraphirenden Buchstabens nöthig sind. Eine Führungslochreihe wird in der Streifenmitte eingestanzt; nach Abtelegraphirung eines Buchstabens wird der Streifen auf dem metallenen Muff, über den er hinweg geführt wird, um den Abstand zweier Löcher-Querreihen fortbewegt. Auf dem Streifen ruhen mit einem gewissen Drucke 10 Contactfedern, welche mit dem Muff und durch diesen mit dem einen Pole der Telegraphirbatterie, deren zweiter Pol zur Erde abgeleitet ist, in Berührung treten, wenn sie in ein Loch des Streifens einfallen können.[1] Während des Gebens stehen ferner die 10 Federn mit 10 Spangen eines Umschalters in Verbindung, wogegen jede dieser Spangen beim Empfangen mit den Rollen eines der 10 Magnete und hinter den Rollen mit der Erde verbunden sind.

Es ist nun noch in jedem der beiden Aemter ein Vertheiler nöthig, welcher in dem einen Telegraphenamte der Reihe nach die 10 Contactfedern an die Telegraphenleitung legt, in dem anderen dagegen zu gleicher Zeit und in derselben Reihenfolge die 10 Elektromagnete. Es müssen demnach die beiden mit der Leitung verbundenen und auf den entsprechenden Vertheilerscheiben umlaufenden, isolirt auf die Achse des Muffes aufgesteckten Contactarme synchron laufen, und es müssen ferner auch Mittel zur Erkennung bezieh. Aufrechterhaltung des Synchronismus vorhanden sein. Jede Vertheilerscheibe erhält daher nicht blofs 10 Contactplatten, von denen aus Drähte nach den erwähnten 10 Spangen des Umschalters geführt werden, sondern 12 und deshalb bekommt auch der Umschalter noch 2 Spangen mehr. Die letzteren beiden Spangen und deshalb auch die 11. und 12. Platte stehen während des Empfangens durch die Rollen eines Relais hindurch mit der Erde in Verbindung. Während des Gebens hingegen verbindet ein Draht die 12. Spange und die 12. Platte mit einer auf der Achse des Muffes schleifenden Contactfeder. Der gebende Telegraph entsendet daher stets, wenn der Contactarm bei jedem Umlauf über die 12. Platte streicht, einen Strom durch den Contactarm, die auf seiner Nabe schleifende Contactfeder, in die Leitung und durch das Relais des gebenden Amtes; dieser Strom unterbricht daher am angezogenen



[1] Im vorliegenden Falle sind die sonst mit der unmittelbaren Stromgebung durch gelochte Streifen verbundenen Uebelstände deshalb wesentlich vermindert, weil der Streifen während jeder einzelnen Stromgebung still steht.

Relaisankerhebel den die primäre Rolle eines Inductors durchlaufenden Lokalstrom und bewirkt das Ueberspringen eines elektrischen Funkens zwischen einer isolirt auf die Muffachse aufgesteckten Spitze und dem auf eben dieser Achse sitzenden Schwungrade von $0^m,35$ Durchmesser; denn die Achse und die Nabe der Spitze sind leitend mit den beiden Enden der secundären Rolle des Inductors verbunden. Mit Hilfe eines zugleich als Zeiger dienenden Armes an der natürlich stillstehenden Vertheilerscheibe läfst sich diese ein wenig gegen die Achse des Contactarmes und des Schwungrades verstellen, und man hat die Spitze des Zeigers stets genau gegenüber dem Punkte einzustellen, wo der Funke überspringt. Die Vertheilerarme werden durch kleine Dynamomaschinen mit Riemenübertragung in Umdrehung versetzt. Dem Arme des empfangenden Apparates gibt man ein Bestreben, etwas rascher zu laufen, als dem im gebenden und regulirt dann seine Geschwindigkeit durch Anlegen einer mechanischen Bremse (bezieh. des Daumens oder eines anderen Fingers) an den Umfang des Schwungrades. Läuft der Contactarm mit einer Geschwindigkeit von 1000 Umdrehungen in der Minute, so können in der Minute (fast) 1000 Buchstaben oder etwa 200 Wörter telegraphirt werden.

Der Vorgang beim Erzeugen der Buchstaben auf dem Papierstreifen steht zwischen dem Schreiben und Drucken zwischen inne: jeder einzelne Strich wird mit einem Male gedruckt, die zu einem Buchstaben nöthigen Zeichen aber nach einander. Ganz dasselbe geschah, allerdings auf elektrochemischem Wege, in dem 1865 in Frankreich patentirten Telegraph von *Vavin und Fribourg* (vgl. *Zetzsche*, *Handbuch der elektrischen Telegraphie*, Bd. 1 * S. 405). Auch da sollte jeder Buchstabe aus 1 bis 11 Strichen gebildet werden, diese Striche waren aber wesentlich anders gegen einander gestellt, als in der obigen Figur. Es sollten ferner etwa 100 mit je 11 Strichen ausgerüstete Typen in einen Rahmen vereinigt und ihre Striche durch je einen Draht mit den 11×100 Contactplatten eines Vertheilers verbunden werden. Im gebenden Amte sollten die zum Telegraphiren des Buchstabens nicht gebrauchten (nach anderen Angaben dagegen die gebrauchten) Striche jeder Type mit einem nichtleitenden Stoffe überzogen, der Strom von der Batterie aber durch ein auf die Typen gelegtes Metallblatt zu geführt werden und in dem empfangenden Amte durch ein ähnliches Metallblatt durch ein getränktes Papier hindurch zu den Strichen der Typen und schliefslich zur Erde weiter geführt werden, dabei aber auf dem Papiere die Buchstaben durch elektro-chemische Wirkung entstehen lassen.

Es sei übrigens hierbei noch an den Buchstabenschreibtelegraphen des Dr. *M. Hipp* (vgl. 1851 121 234 und 122 41) erinnert, in welchem ein beständig in einer bestimmten krummen Linie bewegter Stift mechanisch die Buchstaben auf Papier schreiben sollte, indem er immer

zur rechten Zeit durch einen Elektromagnet auf das Papier aufgelegt wurde.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

Fernthermometer zur Messung der Temperatur in Malzdarren von *Franz Schwackhöfer* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1890 Bd. 30 S. 216). Der patentirte Apparat besteht aus mehreren an den Unterflächen der Malzdarrhorden zu befestigenden metallenen Hohlkörpern, welche durch ein enges Bleirohr mit einander und mit einem Manometer verbunden sind. Das Letztere dient dazu aus der Spannung der eingeschlossenen Luft die Temperatur zu bestimmen. Der neue Apparat ermöglicht die Temperatur der Blech- oder Drahtgeflechthorden, welche oft um 10° höher als die Lufttemperatur über dem Darrmalz ist, zu messen. Aufserdem zeigt der Apparat die Mitteltemperatur der ganzen Horde an, was sehr wesentlich ist, da selbst bei den besten Heizanlagen an verschiedenen Punkten der Darren Temperaturdifferenzen von 10 bis 20° vorkommen können. Der Apparat ermöglicht auch das direkte Ablesen der Temperaturen am Heizerstande.

Elektrische Erscheinungen in der Malzputzerei (*Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 184, nach einem österreichischen Fachzeitschriften entnommenen Berichte des Leiters der Malzfabrik in Namiescht bei Olmütz). Das Malz hatte einen ziemlich weiten Weg zur und von der Putzmaschine mittels Schnecken zurückzulegen, bevor es an seinen Bestimmungsort im Malzmagazine gelangte. Das Malz ging in ein Magazin, welches ganz dunkel war. Da das Lokal schon ziemlich voll war und das einlaufende Malz bereits bis an das Auslaufrohr hinaufreichte, so mufste eine Arbeiterin das Malz mit der Schaufel nach allen Seiten aus einander werfen. Nach einiger Zeit erklärte die Frau die Arbeit nicht mehr fortsetzen zu wollen, weil sie von unsichtbarer Hand einen wuchtigen Schlag auf den Kopf erhalten habe. Als man sich hierauf in den Keller begab, um der Sache auf den Grund zu gehen, bot sich den Betheiligten folgendes interessante elektrische Schauspiel dar:

Wurden die Hände in das herablaufende warme Malz gesteckt und wieder herausgezogen, so sprühten alle Finger elektrische Funken und brachte man die Fingerspitzen oder besser den Knöchel des Zeigefingers, ähnlich wie an den Conductor einer in Thätigkeit befindlichen Elektrisirmaschine, nahe an die verstaubte Rohrdecke des Lokals oder tupfte man dieselbe, so bemerkte man in Folge dieser Berührung ein ziemlich grofses, weifses Flämmchen, vernahm ein laut hörbares Knistern und verspürte nicht nur in dem Zeigefinger, sondern in der ganzen Hand einen Ruck oder Schlag ganz ähnlich wie bei einer Elektrisirmaschine.

Auch bei dem Auseinanderwerfen des Malzes mit der Schaufel wurden förmlich leuchtende Blitze beobachtet, und stellte man sich in dem Malz gerade und berührte mit dem Kopf die Rohrdecke, dann bekam man einen wuchtigen Hieb auf den Kopf, den man zugleich im ganzen Körper spürte. Ein mit der Arbeit des Malzschaufelns beauftragter junger Arbeiter beklagte sich ebenfalls über die zu gewissen Zeiten erhaltenen Stöfse und Rucke.

Der Berichterstatter führt diese Erscheinung auf die Reibung des warmen Malzes in der langen Schnecke und mehr noch in dem sehr schnell rotirenden Entkeimer der Malzputzmaschine zurück.

Im abgekühlten Malze war nichts mehr zu beobachten.

Zum Schlusse wird die Frage aufgeworfen, ob nicht vielleicht ein Theil der Mehlstaubexplosionen ebenfalls auf Elektricitätserscheinungen beruhen.

Zur Chemie des Blattkeims der Gerste von *J. E. Siebel* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1890 Bd. 30 S. 463, nach einer Originalmittheilung von der Versuchsstation für Gährungsgewerbe in Chicago). In von einer Malzreinigungsmaschine ausgeworfenem Putzstaube fanden sich zahlreiche Blattkeime und es gelang hiervon eine zur Analyse ausreichende Menge abzusondern. Die Blattkeime hatten eine Länge von $^3/_4$ des Malzes und ihre Menge liefs sich dem Gewichte nach auf 3,8 Proc. des Malzes bestimmen. Die Analyse der wasserfreien Substanz ergab:

Kohlenhydrate	60.12 Proc.
Eiweifsstoffe	29.26 „
Rohfaser	2.91 „
Fett (Aetherauszug) . .	2.76 „
Asche	4.95 „
	100.00 Proc.

Da ein grofser Theil dieser Substanzen sich in Wasser löslich erwies, welche Lösung einen intensiv süfs-bitteren Geschmack hatte, so wurde eine weitere Analyse vorgenommen, um die näheren Bestandtheile zu bestimmen.

Es ergab sich in 100 Th. der wasserfreien Blattkeime:

Fett (*in Aether löslich*)	**2.76**
„ (*in Wasser löslich*)	**47.40**
Bitter- und andere Extractivstoffe . .	1.48
Albumin und Legumin	2.21
Peptone	1.02
Amide u. s. w.	6.38
Invertzucker	2.33
Rohrzucker und ähnliche Substanzen .	31.79
Asche	2.19
In Wasser und Aether unlöslich . . .	**49.84**
Kohlenhydrate	24.52
Eiweifsstoffe	19.65
Rohfaser	2.91

Werden die gepulverten Blattkeime bei einer Temperatur von 60

bis 65° mit Wasser etwa eine Stunde lang ausgezogen, so gehen über 60 Proc. der Trockensubstanz in Lösung. Diese Lösung besitzt aufserdem noch bedeutende diastatische Wirkung. Daher ist ein Verlust der Blattkeime durch Malzputzmaschinen möglichst zu vermeiden.

Besonderes Interesse beansprucht nach *Siebel* das Vorkommen von Rohrzucker.

Solche Substanzen sind, so viel *Siebel* bekannt, bis jetzt im Malze nicht in namhafter Menge entdeckt worden (das Vorkommen von Rohrzucker im Malze wurde schon von *Kühnemann*, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1875 Bd. 8 S. 202. 387, nachgewiesen, dann von *Kjeldahl*, *Brown und Heron* u. A bestätigt. *O. Sullivan*, 1887 **266** 604, fand 4,5 Proc. Rohrzucker im Malze. D. Ref.) und deren Vorhandensein in den Blattkeimen scheine anzudeuten, dafs die diastatische Eigenschaft des Malzes während des Keimungsprozesses andere und von den bislang bekannten Kräften verschiedene entwickelt.

Ob nun der vorhandene Invertzucker durch Zersetzung des Rohrzuckers entstanden, oder ob derselbe ein Uebergangsstadium zur Bildung des letzteren ist, darüber lassen sich vorläufig nur Vermuthungen aufstellen. Die Annahme jedoch, dafs der Rohrzucker als Uebergangsstadium zur Bildung unlöslicher Kohlenhydrate anzusehen ist, scheint viel für sich zu haben. Dafs der Zucker während der Keimung und nicht etwa nach derselben aus anderen Kohlenhydraten entstanden, wurde durch direkte Versuche an wachsender Gerste gezeigt. In diesem Falle erscheint der Rohrzucker nicht ein Product der progressiven Metamorphose zu sein, welche auf der eigenthümlichen Thätigkeit des Chlorophylls beruht und welche zu ihrer Entwickelung des Sonnenlichts bedarf.

Für die Isolirung des Rohrzuckers wurden die Blattkeime mit Aether, dann mit Alkohol ausgezogen und nachher mit absolutem Alkohol ausgekocht.

Ueber die Anwendung des Patentfarbmalzes für vollmundige Biere berichtet *Otto Reinke* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 122). Durch Erhitzen von angefeuchtetem Darrmalz oder Grünmalz auf 55 bis 60° und weiteres Abdarren bei ungefähr 120° in geeigneten Darren gelingt es, den Zuckergehalt im Malze zu steigern und beim Abdarren ein Farbmalz zu erhalten, welches eine bräunlich gelbe Schale, sowie einen dichten, glänzenden, braunen bis dunkelbraunen Kern hat von süfsem, aromatischem, nicht brenzlichem Geschmacke. Obgleich die Färbekraft dieses Malzes dem des gewöhnlichen Farbmalzes nachsteht, so ist es seines angenehmen Geschmackes wegen doch stark in Aufnahme gekommen.

Die Analyse eines Patentfarbmalzes ergab:

	Direkt gemaischt[1]	mit Diastase gemaischt
Wasser	6.55 Proc.	— Proc.
Extract im Malz	44,70 „	66.60 „
Extract in der Trockensubstanz	47,72 „	71.10 „
Maltose im Extract	47.62 „	— „
Maltose zu Nicht-Maltose	1:1.10 „	— „
Gemaischt bei 70° C.	1 Stunde	1 Stunde

[1] Das Malz enthält natürlich keine wirksame Diastase mehr.

Nach *Reinke* gab die Verarbeitung solchen Patentfarbmalzes, welches neben Maltose, caramelisirter Maltose und c.-Dextrin auch noch Stärke enthält (in einem Falle wurden von mir ungefähr 14,6 Proc. Stärke gefunden. D. Ref.), wiederholt Veranlassung zu Kleistertrübungen. *Reinke* empfiehlt daher Vorsicht bei seiner Verwendung. Man sorge dafür, dafs die Dickmaischen so dick wie möglich in die Pfanne gelangen und schwänze nicht über 80° C. an.

Ueber die Verwendung von Reis zum Bierbrauen macht *Windisch* Mittheilungen in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 123. In Deutschland wird zur Zeit zwar wenig Reis verarbeitet in den Brauereien (in Bayern ist die Verwendung desselben durch das Malzaufschlaggesetz überhaupt ausgeschlossen. D. Ref.), doch bietet die Technik des Reisbrauverfahrens insofern Interessantes und Schwieriges, als es sich um die Vermaischung von Stärke handelt, welche den gewöhnlichen Mälzungs- und Darrprozefs nicht durchgemacht hat.

Ein Centner Reis ersetzt im Durchschnitte 115 bis 120 Pfund Malz, die Reisstärke wird, wie aus Untersuchungen des Referenten hervorgeht, bei den üblichen Maischtemperaturen von der Diastase in verhältnifsmäfsig geringem Grade umgewandelt. Will man die Reisstärke möglichst glatt und vollkommen in Zucker und Dextrin überführen, so mufs man sie der Diastase in verkleistertem Zustande darbieten. Zur Reisverarbeitung eignet sich am besten das Dickmaischverfahren.

Nachstehend folgen einige in der Praxis erprobte Sudverfahren:

I. Der mit Wasser gut durchmischte Braureis wird in der Pfanne zur besseren Verflüssigung mit etwas Malzschrot langsam aufgewärmt, schliefslich zum Kochen erhitzt und verkleistert. Der wässerige Stärkekleister dient alsdann als Zubrühflüssigkeit, mit welcher die Malzmaische im Bottich auf 35° C. aufgebrüht wird. Das weitere Arbeiten wird wie beim gewöhnlichen Dickmaischverfahren gehandhabt.

II. Bei Verwendung von nicht allzu viel Reis wird mit Erfolg so gearbeitet, dafs der Reis zur ersten Dickmaische bei 70 bis 75° C. gestreut wird, bei dieser Temperatur wird 20 Minuten bis $^1/_2$ Stunde gehalten, dann zum Kochen erhitzt und wie gewöhnlich weiter verfahren. Ein Zusatz von Reis zur zweiten Dickmaische ist weniger zu empfehlen, bei der Verarbeitung gröfserer Mengen Reis jedoch nicht zu umgehen.

Das Zustreuen des Reises mufs mit Vorsicht geschehen, um Klumpenbildung zu verhüten. Will man ganz vorsichtig arbeiten, dann kann

man den Reisgries in einem kleinen Bottich vorher mit warmem Wasser oder mit warmer Dünnmaische aus der Pfanne gleichmäfsig durcharbeiten und diese Reismaische alsdann in mäfsigem Strahl der Dickmaische bei 70 bis 75° C. zulaufen lassen. Die Auflösung erfolgt sehr rasch.

III. Beim Arbeiten nach dem Kesselmaischverfahren teige man den vorher verkleisterten Reis mit Malzschrot ein und arbeite wie gewöhnlich, nur halte man noch etwas länger bei der Verzuckerungstemperatur. Man bezieht den Reis von den Fabriken in braufertiger Form.

Im Handel kommt präparirter Braureis vor, der sich indessen von dem gewöhnlichen Braureis nur durch seinen höheren Preis unterscheidet.

Die zum Maischen verwendeten Mengen Reis sind sehr verschieden. Es gibt Brauereien, welche zu Lagerbier $^1/_{12}$ des Gesammtmaischgutes Reis nehmen, wieder andere (ausländische) verwenden zur Herstellung sehr heller, weiniger Biere bis zu 30 Proc. Reis; *Lintner sen.* empfiehlt in seinem Lehrbuche für Reisgerstenmalzbier das Verhältnifs von 1 : 7 (auf 7 Centner Malz 1 Centner Reis).

Für die zuckerreicheren Reiswürzen empfiehlt es sich 25 Proc. Hopfen für 1 Centner Reis mehr zu nehmen als für 1 Centner Malz.

Reisbiere vergähren gerne hoch. Man führe daher die Gährung kalt, fasse zeitig und lagere kalt.

In Reiswürzen soll die Hefe rascher degeneriren und daher öfter gewechselt werden müssen, welchen Umstand man durch den geringeren Gehalt der Reiswürzen an Hefenährstoffen zu erklären sucht.

Windisch erwähnt schliefslich, dafs in dem Laboratorium der *Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei* in Berlin seiner Zeit eine Hefe reingezüchtet wurde, welche merkwürdiger Weise in Reiswürzen regelmäfsig 12mal geht, während die meisten anderen Hefen schon nach 6maligem Gebrauche gewechselt werden müssen.

Analysen von Weizenmalzen veröffentlicht *W. Windisch* in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 221.

Die Behandlung der Würze mittels der Centrifuge von *Alfred Jörgensen* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 50 und 74). In einer vorläufigen Mittheilung macht *Jörgensen* auf die der Firma *Burmeister und Wain* in Kopenhagen patentirte Centrifuge für Brauereizwecke aufmerksam (D. R. P. Nr. 49244 vom 25. December 1888).

Die Centrifuge ist luftdicht geschlossen und steht mit der äufseren Luft nur mittels eines Luftfilters in Verbindung. Durch ein Rohr wird die Würze in die schnell rotirende Lauftrommel geleitet, in welcher die schwebenden Stoffe an der Peripherie des Cylinders abgesetzt werden. Durch eine zweite Röhre wird die gereinigte und gelüftete Würze in den Kühlapparat geleitet.

Die Lüftung geht theils im Cylinder vor sich, hauptsächlich aber,

wenn die Würze in die Ablaufröhre eingeschleudert wird. Die Würze füllt nämlich nicht die Mündung der Röhre, sondern es entsteht durch die ungeheure Schnelligkeit in dem nicht gefüllten Theile eine Leere; durch diese wird die Luft eingesaugt, die in mechanischer Mischung während des ganzen Abkühlungsvorganges der Würze folgt, wodurch diese das nöthige Quantum von chemisch und mechanisch gebundenem Sauerstoffe aufnimmt.

Da die Centrifuge die Luft nur durch das Luftfilter zuführen kann, so folgt daraus, dafs die durch Kochen steril gewordene Würze auch steril in den Gährkeller kommen mufs, was *Jörgensen* auch in der That durch genaue Versuche in seinem Laboratorium nachgewiesen hat. Man kann also nach Versuchen in den Brauereien *Alderso*-Kopenhagen, *Bjurholm*-Stockholm und *Ny-Carlsberg*-Kopenhagen die ganze Würzemenge *ohne Verwendung von Trubsäcken* absolut steril in den Gährkeller bringen, ein Vortheil, der durch den *Velten*'schen Apparat nicht möglich ist.

Mittels dieses Apparates kann die Würze bei beliebiger Temperatur einer besonders intensiven Lüftung unterworfen werden. Unter schwierigen Klärungsverhältnissen konnte im Grofsen durch eine kräftige Lüftung der heifsen Würze in der Centrifuge eine normale Gährung erreicht werden. Der Verlauf der Gährung war in der centrifugirten Würze viel gleichmäfsiger, auch trat die Gährung schneller auf und verlief die erste Periode der Hauptgährung kräftiger als in der nicht centrifugirten. Nach *Jörgensen* kann man mit diesem System die Würze nicht nur steril in die Gährbottiche bringen, sondern auch die Zusammensetzung der Würze innerhalb gewisser Grenzen und dadurch auch die Klärung und den Vergährungsgrad beeinflussen.

Geschmack und Haltbarkeit des gelagerten Bieres liefsen nichts zu wünschen übrig.

Als weitere Vortheile dieses Systems werden hervorgehoben, dafs die Apparate sehr wenig Platz einnehmen, so dafs sie also auch in jeder kleineren Brauerei aufgestellt werden können und dafs die Centrifuge zugleich als Würze- und Luftpumpe functionirt. Das durch die heftige Bewegung der Würze bewirkte starke Schäumen, mit welchem man längere Zeit hindurch zu kämpfen hatte, ist mittels einer einfachen Anordnung nun beseitigt.

In einem zweiten Aufsatze (S. 73) behandelt *Jörgensen* zunächst die Frage, ob bei hoher oder niedriger Temperatur gelüftet werden soll. Aus seinen Versuchen geht nun hervor:

1) dafs eine starke Lüftung bei *hohen Temperaturen* (80 bis 90°) eine schnellere Klärung und einen stärkeren Glanz des vergohrenen Bieres gab, als eine ebenso intensive Lüftung der gekühlten (10 bis 20°) Würze unter sonst gleichen Umständen und mit Verwendung derselben Heferasse in absoluter Reinkultur:

2) dafs die warm gelüftete Würze in den ersten Stadien der Gährung eine kräftigere Gährung zeigte als die kalt gelüftete, dafs aber die schliefsliche Attenuation dieselbe war, und

3) dafs die an den Seiten der Versuchskolben abgelagerte Masse von Hefezellen und Abscheidungen, in Wasser aufgeschlemmt von den Kolben mit warm gelüfteter Würze stammend sich schnell und vollständig zu Boden setzte, von den Kolben mit kalt gelüfteter Würze stammend dagegen nur langsam und unvollständig.

Ueber Sterilisation der Würze in der Pfanne (*Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 203. *Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1890 Bd. 30 S. 428) nach einem Vortrage von *Harris Morris* aus „*Transactions of the Laboratory Club*“.

Zweifellos gelangen eine Menge Bakterien, welche den Maischprozefs überlebt haben, mit der Würze in die Pfanne. Diese Bakterien rühren hauptsächlich vom Malze her, dem sie äufserlich in sehr grofser Anzahl anhaften; auch durch das Wasser gelangen Bakterien in die Würze, doch sind die Wasserbakterien bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen gar nicht zu vergleichen mit den ausgetrockneten Organismen des Malzes; letztere sind ungleich widerstandsfähiger.

In Anbetracht der Verhältnisse in der Würzepfanne behandelt *Morris* den Einflufs 1) der Temperatur und der Dauer des Kochens, 2) der vorhandenen Säuremenge, 3) der Hopfengabe.

Bezüglich der Temperatur fand *Morris*, dafs dieselbe höher liegt als die des kochenden Wassers, nämlich bei 101 bis 102° C. Natürlich hängt dieselbe ab von der Concentration der Würze, der Tiefe der Pfanne und etwas auch vom Barometerstand. Als durchschnittliche Kochdauer der Würze wurden $2^1/_2$ Stunden angenommen.

Nach den bisherigen Erfahrungen und Untersuchungen von *Tyndall*, *Brefeld*, *Fitz* u. a. konnte angenommen werden, dafs schon in Anbetracht der Temperatur und Kochdauer beim Würzekochen alle Keime zerstört werden. Unterstützt wird die Sterilisirung der Würze beim Kochen noch wesentlich durch die Anwesenheit von Säure und Hopfenbestandtheilen.

Im Folgenden sind einige Säurebestimmungen in ungehopften und gehopften Würzen angeführt:

	s. G.	Säure als Milchsäure
Würze vom Maischbottich	1,0775	0,0724 Proc.
Dieselbe Würze gehopft aus der Pfanne	1,09015	0,1317 „
Würze vom Maischbottich	1,0786	0,0730 „
Dieselbe Würze gehopft aus der Pfanne	1,0931	0,1338 „
Erste Pfannenwürze (gehopft)	1,09305	0,1450 „
Zweite „ „	1,05188	0,0991 „

Bezüglich der sehr sorgfältig ausgeführten Versuche von *Morris* müssen wir uns hier mit dem Hinweise begnügen. Dieselben führten zu dem Ergebnisse:

1) Die Würze, sowie sie den Maischbottich verläfst, enthält stets entwicklungsfähige Keime; dies ist selbst bei gesundem, hoch abgedarrtem Malze der Fall.

2) Die Würzen werden in der Pfanne vollkommen sterilisirt und zwar in viel kürzerer Zeit als die Würzen gewöhnlich gekocht werden.

3) Myriaden von Luftorganismen werden während des Verweilens auf der Kühle in die Würze ausgesäet.

Die bakteriologische Prüfung des Wassers hält *Morris* in den meisten Fällen, die des Malzes stets für zwecklos. Alle Malze enthalten auf ihrer Oberfläche Keime, welche die Maischtemperatur überstehen.

Inficirt kann die Würze werden durch die Anstellhefe oder durch die Luft. *Morris* unternahm in zwei Brauereien Luftanalysen auf den Kühlschiffen und bestimmte ferner die Anzahl Keime, die in die Würzen gelangten und die Anzahl derjenigen Keime, welche in einem bestimmten Quantum Würze einmal gemischt mit 5 Proc. sterilisirter Gelatine und einmal mit 5 Proc. Fleischsaftgelatine nach 3 Tagen sich entwicklungsfähig zeigten.

Morris fand in 1 Barrel 163,548 bis 1406,513 Millionen entwicklungsfähige Keime, in Würzegelatine und in Fleischsaft noch mehr. Das sind enorme Zahlen; doch sind sie gering im Vergleiche zu der Menge Hefezellen, welche beim Anstellen der Würze zugegeben wird. Mit jedem Pfund Hefe gibt man ungefähr 724800 Millionen Zellen in den Bottich. Von einer systematischen bakteriologischen Untersuchung der Würzen, wenn sie in die Gährbottiche ablaufen, verspricht sich *Morris* werthvolle Aufschlüsse.

Unter dem Titel „*Sarcina im Biere ohne irgend eine Krankheitserscheinung*“ beschreibt *Anton Petersen* (Gamle, Carlsberg) in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 1, einen Fall, in welchem eine Sarcinaart, die fast immer in Reinkultur mit kräftiger Vegetation im Biere auftritt, keine Krankheit hervorrief. Das Bier zeichnet sich immer durch einen guten Geschmack und Geruch aus, es hält sich klar, und erst nach langer Ruhe bildet es einen Bodensatz.

Petersen vermuthet, dafs die sogen. „Sarcinatrübung“ nicht von Sarcinaarten, sondern von anderen Organismen, die sie begleiten, hervorgerufen sein mag und sieht sich in dieser Ansicht bestärkt dadurch, dafs er in einem Biere neben den von ihm aufgefundenen unschädlichen Sarcinabakterien eine grofse Menge sehr langer und dünner Stäbchen fand. Dieses Bier wurde in ziemlich kurzer Zeit trübe und bekam einen bitteren Geschmack. Hier waren es also die neben der Sarcina vorkommenden Organismen, welche die Krankheit hervorriefen.

Petersen hebt schliefslich hervor, dafs seine Untersuchungen die Unmöglichkeit einer Sarcinakrankheit im Biere nicht beweisen. Sie sollen nur zeigen, wie Vegetationen von Sarcinen unter Umständen be-

schuldigt werden können, Krankheiten hervorzurufen, obwohl sie keine Schuld daran haben. (Schlufs folgt.)

Die elektrische Stadtbahn in Budapest.

Im verflossenen Jahre ist von *Siemens und Halske* und *Moritz Balazs* in Budapest eine grofse elektrische Bahn erbaut worden. Nach der *Zeitschrift für Elektrotechnik* 1889 S. 405 und 499 beginnt die Stationsgassenlinie in der Mitte der inneren Stadt, auf dem Universitätsplatze, führt durch die Kecskemetergasse, überschreitet den Calvinplatz, wo drei Geleise der Pferdebahn gekreuzt werden, und gelangt sodann in die innere Stationsgasse. Die Bahn zieht sich durch diese Strafse bis zum Josefring, wo noch 1889 durch Anschlufs an die elektrische Ringstrafsenbahn die Verbindung mit dem Stadtwäldchen, wie auch bis zur Akademie am Franz-Josef-Quai erfolgen sollte. Die Bahn führt weiter durch die äufsere Stationsgasse bis zur Steinbrucherstrafse, woselbst sie vorläufig beim alten Mauthause, gegenüber dem Josefstädter Frachtenbahnhof endet, aber später mit der bereits concessionirten Linie nach Steinbruch und dem neuen Centralfriedhofe verbunden werden soll, so dafs dann ein unmittelbarer Verkehr aus der inneren Stadt und von der Ringstrafse nach Steinbruch möglich ist. Die Linie ist vom Universitätsplatz bis zum Josefring eingeleisig, von dort bis zum Ende der Linie zweigeleisig. Die Bahn ist durchweg mit eisernem Oberbau ohne jede Anwendung von Holzschwellen ausgeführt. Die Schienen sind symmetrische Doppelschienen. Unter dem einen Schienenstrang befindet sich die unterirdische Stromleitung in einem eiförmigen Betonkanal, welcher oben aufgeschlitzt ist und mit dem Schlitz zwischen den Doppelschienen communicirt. Der Strom wird durch zwei gegenüberstehende Winkeleisen zugeleitet, welche in dem Betonkanal mittels Isolatoren befestigt sind; die im Strafsenpflaster liegenden Fahrschienen werden zur Stromzuleitung nicht benutzt, sind also durchaus stromlos. In dieser unterirdischen Stromleitung läuft unter jedem Wagen ein Contactschiff, welches den Strom von der beschriebenen Leitung zur Wagenschiene führt und von dem auf diese Weise in Bewegung gesetzten Wagen mitgezogen wird. Die Weichen des Oberbaues mufsten für den vorliegenden Zweck besonders eingerichtet werden. Selbstredend mufste jede einzelne Weiche nach ihrer Verlegung ganz genau ausgerichtet, nachgearbeitet und ausprobirt werden, was mühsam und zeitraubend war. Der Wagen kann die Weichen selbsthätig stellen; bis dieselben ganz geläufig gehen, werden sie jedoch mit der Hand gestellt. Die Wagen unterscheiden sich äufserlich fast in nichts von den üblichen Pferdebahnwagen, nur dafs sie durchweg stämmiger und demzufolge auch etwas schwerer gebaut sind. Zwischen den Wagenachsen unter dem Wagenkasten liegt die Motor-Dynamo. Die Umdrehungen ihres Ankers werden mittels elastischer Stahlspiralschnüre auf die Wagenachsen übertragen. Der Ausschalter für den Motor ist an jedem Wagenperron angebracht; die Einschaltung erfolgt durch Einstecken eines Schlüssels, welcher die Form einer Kurbel hat; sie bedingt, ob der Wagen langsamer oder schneller, vor- oder rückwärts fährt. Durch allmähliche Einschaltung oder Ausschaltung wird ein sanftes Anfahren oder Stehenbleiben des Wagens bewirkt, durch schnelles Ausschalten ein sehr schnelles Stehenbleiben; im Falle der Gefahr kann sogar durch Anwendung von Gegenstrom der Wagen fast augenblicklich zum Stehen gebracht werden. Die Ausschaltung bewirkt der Wagenführer mit der linken Hand, mit der rechten Hand handhabt er die Bremse; er soll den Ausschalter und die Bremse nicht aus der Hand lassen, deshalb hat er die Signalglocke, welche an jedem Perronende angebracht ist, mit dem Fufse in Bewegung zu setzen. Die Bahn erhält den Strom von der Centralstation in der Gärtnergasse, von der auch die Podmaniczkygassenlinie und die Ringstrafsenlinie betrieben werden sollen. Von der Centralstation aus führen unterirdische Kabel nach jeder einzelnen Bahnlinie. Der Kupferkern jedes Kabels ist isolirt und umsponnen; die Isolirung ist sodann mit einem Bleimantel, nochmals mit einer isolirenden Hülle umgeben. Schliefslich ist das Kabel noch spiralförmig doppelt mit Eisenband

umwickelt, um es gegen etwaiges Aufhauen mit der Krampe bei Erdarbeiten, sowie gegen Angriffe von Ratten zu schützen. Die Centralstation ist die erste derartige gröfsere elektrische Centralstation in der österreichisch-ungarischen Monarchie und jedenfalls die erste ungarische Anstalt für elektrische Kraftübertragung, wie denn überhaupt eine elektrische Bahn in dem Umfange des concessionirten Netzes und in der beschriebenen Vollkommenheit der Anordnung noch nirgends existirt. Die Generalstation hat vorläufig drei Dampfkessel, drei Dampfmaschinen zu je 100 HP und dementsprechend drei Dynamo, welche nach Belieben einzeln in die Kabel der einzelnen Linien oder mittels Parallelschaltung gemeinschaftlich in das verbundene Kabelnetz arbeiten können.

Draper und Ash's Aenderung am Heberschreibtelegraphen.

Anstatt in *Thomson*'s Heberschreibtelegraphen (vgl. 1872 **205** 197. 1877 **224** 279) die Tinte dadurch zum Ausfliefsen aus dem den Papierstreifen nicht berührenden Heber zu bringen, dafs sie durch eine Influenz-Elektrisirmaschine elektrisirt wird, wollen *G. Draper* und *W. Ash* in London nach ihrem Englischen Patente Nr. 14565 vom 16. September 1889 den Heber dazu in eine mechanische Erzitterung versetzen. Sie ordnen zu diesem Zwecke oberhalb des den Heber tragenden Rahmens einen Elektromagnet an, dessen aufrecht stehender Ankerhebel mit einer Contactfeder zur Selbstunterbrechung versehen ist, also bei Sendung eines Stromes durch die Elektromagnetrollen in Schwingungen geräth und dadurch den Rahmen nebst dem schreibenden Heber in Erzitterung versetzt. An dem Ankerhebel ist noch ein Stellgewicht angebracht, mittels dessen man die Schwingungszahl des Hebels reguliren und so wählen kann, wie es für das willige Ausfliefsen der Tinte am günstigsten ist.

Collet's Benutzung des Telephon-Elektromagnetes zum Rufen.

Um die Aufstellung eines besonderen Ruf-Weckers entbehrlich zu machen, wendet *H. Collet* in Finsbury Park, Middlesex, nach seinem Englischen Patente Nr. 3515 vom 7. März 1888 in dem Telephon einen Stabelektromagnet an und stellt dem einen Pole desselben die schwingende Schallplatte gegenüber, dem anderen Pole dagegen einen gewöhnlichen Anker, der für gewöhnlich durch eine Feder an einen Contact angelegt wird, von welchem aus die Leitung sich durch die Elektromagnetrolle nach der Erde, oder nach der Rückleitung fortsetzt. Während nicht gesprochen wird, setzt ein Umschalter die Leitung mit diesem Anker in Verbindung, und es kann daher jetzt der Elektromagnet als Selbstunterbrecher arbeiten, sein Anker daher zum Tönen gebracht und somit zum Rufen benutzt werden. Will man sprechen, so stellt man den Umschalter um und legt dadurch die Leitung an die Linienbatterie und durch die Elektromagnetrolle an Erde bezieh. an die Rückleitung.

C. Th. Wagner's selbsthätig langsam schlagende elektrische Klingel.

Wiederholt schon[1] sind elektrische Klingeln in Vorschlag gebracht worden, welche nicht fortgesetzt rasseln, sondern nur in gröfseren Zwischenräumen selbsthätig eine Reihe von Schlägen ertönen lassen. Eine neue derartige Klingel hat *C. Theodor Wagner* in Wiesbaden (*D. R. P. Kl. 74 Nr. 49839 vom 15. Januar 1889) angegeben, die für Gasthöfe, Krankenhäuser, Badeanstalten u. s. w. empfohlen wird. Die Schläge ertönen alle 2 Secunden. Der Klingel ist eine gegen die Klingel isolirte Unruhe beigegeben, die auf einer stehenden Achse sich drehen kann; an der Unruhe ist eine Contactfeder angebracht, die sich in der Ruhelage gegen einen an der Verlängerung des Ankerhebels sitzenden Contactstift anlegt. Wird der Anker angezogen, so versetzt er die Unruhe in Schwingungen; bei Beginn der Schwingung wird der Contact zwischen der Feder und dem Stifte unterbrochen und erst wieder hergestellt, wenn die Unruhe durch die um die Achse gewundene Feder wieder in ihre Ruhelage zurückgebracht worden ist. Der nun wieder geschlossene

[1] Vgl. *C. Th. Wagner* *D. R. P. Kl. 21 Nr. 8539 vom 15. März 1879; *Schäfer und Montanus* 1884 **254** *208.

Strom veranlafst, dafs der Hammer am Ankerhebel einen neuen Schlag auf die Glocke gibt.

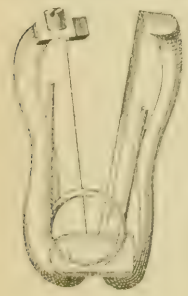
Durch eine anderweite Beigabe läfst sich erreichen, dafs grofse Läutewerke nach einmaligem Contactschlufs jedesmal selbsthätig eine bestimmte, beliebig zu wählende Anzahl von Schlägen geben und sich dann selbsthätig abstellen.

Fowler's drehbarer Isolator für Telegraphenleitungen.

Um in oberirdischen Telegraphenleitungen eine nahezu unveränderliche Drahtspannung auf Dauer zu erhalten, will *G. Fowler* in Peckham, Surrey, nach seinem englischen Patente Nr. 1386 vom 30. Januar 1888 die Isolatoren drehbar machen. Der Isolator, welcher in bekannter Weise durch seine Glockenform gegen die Feuchtigkeit von oben und von unten geschützt wird, ist im Innern hohl und nimmt ein Metallgehäuse in sich auf, in welchem eine Spiralfeder so angeordnet ist, dafs das eine Ende derselben am Gehäuse, das andere in einem Schlitz an der Isolatorstütze befestigt werden kann. Die Feder ist kräftig genug, um den Zug des Telegraphendrahtes aushalten zu können, der zu beiden Seiten einer an zwei gegenüberliegenden Stellen mit Einschnitten versehenen, ringförmigen Rippe um den Isolator herumgelegt wird. Bei jeder Aenderung der Spannung im Drahte soll sich dann der Isolator so viel in der einen, oder in der anderen Richtung drehen, dafs die Spannungsänderung durch die Verlängerung bezieh. Verkürzung des Drahtes zufolge der Drehung des Isolators ausgeglichen wird.

Sedelmaier's Schneidzange zum Entblöfsen von isolirten Telegraphendrähten.

Die Werkzeugfabrik *Sedelmaier* in München fertigt seit einiger Zeit ein neues, sehr handliches Werkzeug für Telegraphen- und Telephonmonteure.



Dasselbe dient nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik*, 1889 * S. 199, dazu, isolirte Drähte, namentlich baumwollumsponnene Drähte, an den Enden von der Isolirung zu befreien. Die beiden messingenen, am unteren Ende durch ein Gelenk verbundenen Schenkel des Instruments werden oben durch eine Drahtfeder scherenartig auseinander gehalten. Der eine Schenkel trägt oben eine senkrecht zur Schenkelachse angeschraubte Stahlschneide, welcher im anderen Schenkel ein runder Einschnitt gegenüber steht. Das Drahtende wird in letzteren eingelegt, die beiden Schenkel zusammengedrückt und die Bespinnung durch Drehung des Werkzeuges rundum abgeschnitten. Hierauf kann man sehr leicht und bequem die zu beseitigende Umhüllung durch die zusammengehaltenen Schenkelenden abstreifen, wobei die Schneide zugleich die zur Erzielung guter Contacte erforderliche Reinigung des Drahtendes besorgt.

Unfallgefahr.

Nach den bisherigen Rechnungsergebnissen der Berufsgenossenschaften hat die Brauerei- und Mälzerei-Berufsgenossenschaft die gröfste Unfallziffer mit Bezug auf „schwere“ Unfälle, nämlich auf 1000 versicherte Personen 8.84 Verletzte. Dann folgen das Berggewerbe mit 7.39, Brennerei mit 6,90, Spedition, Speicherei- und Kellereibetrieb mit 6,32, Fuhrwerksbetrieb mit 6,06, Müllerei mit 5,95, Papiermacherindustrie mit 5,89, Baugewerbe mit 5,30, Holzindustrie mit 5,29, Zuckerindustrie mit 5,16, Steinbruchbetrieb mit 4,92, chemische Industrie mit 4,84, Eisen- und Stahlindustrie mit 4,75, Binnenschifffahrt mit 4,45, Eisenbahnbetrieb mit 3,88, Betrieb der Gas- und Wasserwerke mit 3,72, Ziegeleibetrieb mit 3,54, Nahrungsmittelindustrie mit 3,15, Schornsteinfegerei mit 2,76, Lederindustrie mit 2,45, Strafsenbahnbetrieb mit 1,87, Textilindustrie mit 1,77, Feinmechanik, Edel- und Unedelmetallindustrie mit je 1,68, Papierverarbeitungsindustrie mit 1,63, Glasindustrie mit 1,60, Musikinstrumentenindustrie mit 1,42, Töpferei mit 1,07, Buchdruck mit 1,01, Bekleidungsindustrie mit 0,72 und schliefslich die Tabakindustrie mit 0,36 Verletzten unter 1000 Personen im Jahresdurchschnitt. (*Papierzeitung.*)

Ofen mit direkter Feuerung zum Trocknen von Kohlenklein; von Biétrix und Co.

Dieser Ofen ist schon 1884 **254** * 246 in seinen Details im Anschlusse an die Kohlenziegelpresse von *G. J. Coussinhal* als Mischofen beschrieben worden. Referent bemerkt daselbst, dafs zur Bereitung des Teiges zwei Verfahren gebräuchlich sind: entweder man schmilzt das Pech für sich und mischt es hierauf mit dem Kohlenklein, oder man mischt die zerkleinerten Massen zuerst und schmilzt sie hierauf, in welch letzterem Falle dieselben sehr fein gepulvert sein müssen. Zum Schmelzen des Pechs, welches mit dem Kohlenklein gemischt ist, dient der beschriebene Ofen.

In einem Ausstellungsberichte der *Revue Industrielle*. 1889 S. 501, über die in Paris von *V. Biétrix* ansgestellten Maschinen wird erwähnt, dafs die genannte Firma gegenwärtig, von dem früheren Verfahren abweichend, den Ofen mit direkter Feuerung nur mehr zum Trocknen des Kohlenkleins benutzt, was den Vortheil bietet, ohne Verflüchtigung von Theerbestandtheilen befürchten zu müssen, mit der Temperatur erheblich höher gehen zu können, wodurch ein gründlicheres Trocknen und damit ein besserer Betrieb gesichert ist. Das Mischen mit Pech geschieht nach dem Trocknen in einem Hohlcylinder, in dessen Wänden Dampf circulirt. Die Ueberführung des Kohlenklein aus dem Ofen in den Mischapparat geschieht mit Hilfe einer Transportschnecke, unmittelbar hinter dem Ofen wird derselben auch das Pech zugeführt.

Eine Berechnung über den Brennmaterialverbrauch des Ofens mit direkter Feuerung und den Verbrauch von Kohle bei Anwendung der alten Methode des Mischens, bei welcher die ganze Feuchtigkeit erst im Dampfmischer vertrieben wird, spricht unbedingt zu Gunsten des ersteren. *Zg.*

Anstrichmasse.

Eine neue Anstrichmasse liefs sich *Friedrich Wendling*. Chemiker in München. patentiren (österreichisches Privilegium vom 24. Mai 1889). Wasserhaltige Doppelsilicate von Thonerde, Kalk und Alkalien aus dem Mineralreiche (z. B. Zeolithe) werden mit Erdfarben oder anderen, gegen Kalk und Alkalien beständigere Farben, wie Umbra, Manganbraun, Grünerde, verschiedene Ockerarten, Ultramarinblau, Englischroth u. s. w. gemischt. Die Zusammensetzung der Doppelsilicate soll innerhalb folgender Grenzen variiren:

10	bis	12	Kieselsäure
2.5	„	4	Thonerde
1.5	„	3	Kalk
2	„	5	Natron
3	„	8	Wasser.

Bei der Verwendung wird die Mischung mit der entsprechenden Menge Kalkmilch angerührt, und bildet dann eine Anstrichmasse für natürliche Steine. für Kalk und Cementverputz, soll gut halten und grofse Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse zeigen. Man mischt beispielsweise 35 Th. Natrolith, 15 Th. Apophyllit und 50 Th. Farbpulver; auf 1 Raumtheil dieser Mischung kommen 6 Raumtheile Kalkmilch von 22° Bé. *Zg.*

Verfahren zur Herstellung von künstlichen Pflastersteinen.

Von *M. Rast*, *L. Aufschläger* und *W. Blecken* werden feinster Portland-Cement, grüner Hochofenschlackensand, reiner Quarzsand, reiner Basaltgries und reiner Granitgries durch Sieben auf möglichst gleiche Korngröfse gebracht, und die unbrauchbaren, gröfseren Brocken entfernt. Durch Schlämmen und Waschen kann dann noch die Masse von lehmigen Bestandtheilen befreit werden; hierauf werden die Bestandtheile gemischt, angenetzt und in einer Prefsform eingestampft. Dies geschieht mittels eines Fallhammers. Nach vollständiger Comprimirung kommt sie dann unter eine Presse, welche die Steine fertigstellt. Aus der Form entnommen, bleibt das Material einige Zeit an der Luft liegen, wird dann einige Tage lang in Wasser gebracht, das stets zu wechseln ist. Nach 2 Monaten Luftlagerung sind die Steine verwendbar. *Zg.*

Bücher-Anzeigen.

Der Betrieb und die Schaltungen der elektrischen Telegraphen. Unter Mitwirkung von mehreren Fachmännern bearbeitet von *K. Ed. Zetzsche*. Zugleich als 2. Hälfte des 3. Bandes des **Handbuchs der elektrischen Telegraphie.** Heft 1. Mit 117 Abbildungen. Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S. Preis 6 Mk.

Nach einer längeren Zwischenpause ist soeben das 1. Heft eines Buches erschienen, welches den 3. Band des bekannten *Handbuchs von Zetzsche* zum Abschlufs zu bringen bestimmt ist, indem es den Stoff behandelt, welcher s. Z. für die 2. Hälfte jenes — der *elektrischen Telegraphie im engern Sinne* zugewiesenen — Bandes aufgespart geblieben ist. Der Verfasser hat indessen für diesen Stoff eine Bearbeitung gewählt, bei welcher das Buch zugleich auch als ein für sich bestehendes, *selbständiges Werk* angesehen werden kann. Während nämlich die zum Telegraphiren unentbehrlichen *sachlichen Erfordernisse* (Elektricitätsquelle, Telegraphenleitung, Telegraphenapparate) als bekannt vorausgesetzt werden, sollen in dem auf 3 Hefte bemessenen, bis Ende des laufenden Jahres vollständig erscheinenden Buche die *Ausnutzung und Verwerthung jener Erfordernisse* im Telegraphenbetriebe besprochen werden.

Demgemäfs ist der Stoff in 5 Abtheilungen eingeordnet worden, von denen das 1. Heft die beiden ersten vollständig enthält. Nach einer kurzen Einleitung wird in der ersten Abtheilung das Allgemeine über die uns für das Telegraphiren zur Verfügung stehenden *Betriebsweisen* vorgeführt und im Anschlusse daran die an die *Empfänger* bezüglich der Wiedererzeugung des Telegramms an dem Empfangsorte zu stellenden Anforderungen und die sich daraus ergebende Eintheilung derselben kurz erörtert. Der zweite (in Gemeinschaft mit Prof. Dr. *Tobler* in Zürich bearbeitete) Abschnitt ist den Schaltungen für die *einfache* Telegraphie gewidmet und bespricht zunächst die Schaltungen für *Leitungen ohne Ladung* (für Morse, Estienne, Hughes), dann die Schaltungen für *Leitungen mit Ladung* (für Morse, Thomson, Hughes).

Den beiden anderen Heften sind vorbehalten: als dritte und vierte Abtheilung die Besprechung der Einrichtungen und Schaltungen für die *mehrfache* Telegraphie und der *automatischen* Telegraphie, in der fünften Abtheilung aber die Erörterung einer Reihe von wichtigen und einflufsreichen Betriebsverhältnissen.

Das vorliegende 1. Heft macht auch in seiner Ausstattung einen sehr günstigen Eindruck, ganz besonderer Fleifs und Sorgfalt aber ist auf die Abbildungen verwendet worden, welche namentlich die z. Th. sehr verwickelten Schaltungsskizzen in möglichster Uebersichtlichkeit und Klarheit darbieten.

Technisch-chemisches Jahrbuch 1888—1889. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie von April 1888 bis April 1889. Von Dr. *Biedermann*. 11. Jahrgang. (Berlin. Heymann's Verlag.) 625 S. geb.

Das Jahrbuch erscheint, reich illustrirt, in der bisherigen Weise.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889;

von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Fortsetzung des Berichtes S. 145 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 12 und 13.

Die von der *Société Cockerill* in Seraing ausgestellte grofse Gebläsemaschine war die 152. Maschine eines von Seraing ausgegangenen, allgemein bekannt gewordenen Systems, welches seit seinem Bestehen in Bezug auf Vervollkommnung der einzelnen Theile und fortschreitende Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Dampfmaschine vielfache Aenderungen erfahren hat.

Während z. B. bei den ersten Maschinen, unter anderen auch bei der in Wien 1873 ausgestellten Gebläsemaschine, die Dampfeinlafsventile durch Daumen beeinflufst wurden, welche auf einer von der Schwungradwelle mittels Räder betriebenen Steuerwelle safsen, erfolgt die Bethätigung der Ventile dieser Ausstellungsmaschine durch ein auf der Schwungradwelle sitzendes Excenter, welches durch eine Stange mit einer kleinen, auf der Steuerwelle festgemachten Kurbel in Verbindung steht; die schädlichen Zahnreibungen kommen nun vollständig in Wegfall und die Maschine arbeitet viel geräuschloser als vordem.

Der auf vier geneigten Säulen stehende Gebläsecylinder von $3^{m},0$ Durchmesser und $1^{m},2$ Hub wird von der darunter stehenden, mit Condensation arbeitenden *Woolf*'schen Maschine von 1,2 bezieh. $0^{m},85$ Durchmesser der Cylinder unter Zwischenschaltung einer Traverse betrieben; die Enden der letzteren sind durch Kurbelstangen mit zwei Schwungrädern von $7^{m},24$ Durchmesser verbunden, welche ein Gesammtgewicht von 18000^{k} haben.

Die Maschine liefert beim normalen Gange von 15 Umdrehungen in der Minute 338^{cbm} Wind zu einer Spannung von $0^{m},25$ Quecksilbersäule und entwickelt dabei eine Leistung von 200 PS.

Die Luftpumpe hat $0^{m},760$ Durchmesser und $1^{m},220$ Hub.

Dieselbe Firma hatte auch eine für die *Société de l'air comprimé* in St. Fargeau bestimmte Luftcompressionsmaschine nach dem 1884 254 *324 beschriebenen System von *Dubois und François* ausgestellt, welche aus zwei doppeltwirkenden Compressionscylindern von je $0^{m},6$ Durchmesser bestand, die durch eine zwischen ihnen liegende Verbundmaschine betrieben wurden. Der Hochdruckcylinder der letzteren von $0^{m},7$ Durchmesser war mit von Hand stellbarer *Mayer*-Steuerung und der Niederdruckcylinder von $1^{m},150$ Durchmesser mit einem *Trick*'schen Kanalschieber versehen; der gemeinsame Hub beider Cylinder betrug $1^{m},200$.

Die Maschine erhielt Dampf von 8^{at} Spannung und beide Compressoren lieferten bei 40 minutlichen Umdrehungen in der Stunde

3500^{cbm} Luft von 6^{at} Spannung, wobei sich der Kohlenverbrauch auf 80^{g} für 1^{k} eingesaugter Luft stellte.

Die Maschine von *Sautter, Lemonnier und Co.* in Paris zeichnete sich durch eine bemerkenswerthe Vorrichtung zur Regulirung des Einströmdampfes aus.

Wie die *Revue universelle*, 1889 Taf. 12, entnommenen Abbildungen (Fig. 1 und 2 Taf. 12) erkennen lassen, bewegt sich in einem auf dem Schieberkasten befestigten cylindrischen Gehäuse *C* ein entlasteter mit trapezförmiger Oeffnung *EE* versehener Kolbenschieber *A*, dessen senkrechte Achse *B* mit der Regulatormuffe in Verbindung steht.

Je nach der Höhenlage der letzteren kommt auch der Kolbenschieber *A* in eine höhere oder tiefere Stellung und schliefst dadurch bei seiner Drehbewegung, welche doppelt so grofs ist als diejenige der Maschine, den rechteckigen Durchlafskanal *D* des in den Schieberkasten tretenden Dampfes früher oder später.

Die trapezförmige Oeffnung im Kolbenschieber ist derartig gebildet, dafs der Beginn der Dampfeinströmung in den Cylinder für alle Höhenlagen des Schiebers constant bleibt und je nach der Geschwindigkeit der Maschine bis zum jedesmaligen Verschlusse der Oeffnung *D* während eines längeren oder kürzeren Kolbenweges stattfindet.

Eine ähnliche Steuerung zeigte die Ausstellungsmaschine von *Olry, Granddemange und Coulanghon* in Paris.

Die Dampfvertheilung regelte hier ein flacher Schieber, welcher behufs vollständiger Entlastung zwischen einer im Schieberkasten liegenden Zwischenwand und dem Schieberspiegel gleitete; auf dem letzteren waren, wie in der Regel, für den Dampfein- und Austritt drei Oeffnungen angebracht, während die Gleitfläche im Schieberkasten nur von einer Oeffnung durchbrochen wurde, welche je nach der Stellung des Schiebers mit einem der beiden Dampfdurchlafskanäle desselben communicirte und von einem darüber liegenden, mit dem Regulator in fester Verbindung stehenden Drehschieber, in ähnlicher Weise wie bei der *Rider*-Steuerung, geöffnet bezieh. früher oder später geschlossen wurde, so dafs die Maschine dann mit kleineren oder gröfseren Cylinderfüllungen arbeitet.

Bei der von der Firma *V. Biétrix und Co.* in Saint-Etienne (Loire) ausgestellten wagerechten Verbundmaschine mit vier zu je zwei hinter einander liegenden Cylindern bewirkte ein einziger, sich stets in demselben Sinne drehender Hahn die Dampfvertheilung aller 4 Cylinder.

Die Construction desselben geht aus den *Revue universelle*, 1889, entnommenen Abbildungen (Fig. 3 bis 6 Taf. 12) hervor, und zwar veranschaulicht Fig. 3 und 4 den bei Eincylindermaschinen, Fig. 5 und 6 den bei zweicylindrigen nach dem Verbund- oder Tandemsystem arbeitenden Maschine zur Anwendung kommenden Hahn, dessen Achse stets der Längsachse der zugehörigen Cylinder parallel liegt.

Das eine, im Durchmesser am kleinsten gehaltene und theilweise ausgehöhlte cylindrische Ende des vollständig entlasteten Hahnes *A* besitzt zwei einander gegenüber liegende schmale Oeffnungen für den Dampfeintritt und hierüber greift ein leicht drehbarer, mit ebensolchen, jedoch breiteren Oeffnungen versehener Mantel *B*, der durch den Regulator eingestellt wird, indem derselbe zu dem Zwecke durch Schraube ohne Ende *D* mit einem Schneckenrade in Verbindung steht, welches mit dem Mantel aus einem Stücke gegossen ist; die Schraube ohne Ende kann auch von dem Maschinenwärter leicht bewegt werden und die Verdrehungen des Mantels bestimmen dann den Füllungsgrad im Cylinder. Der mittels conischer Räder von der Schwungradwelle aus betriebene, in einer eingesetzten Büchse des Schieberkastens sich drehende und schwach conische Hahn wird von dem in seinen Aushöhlungen circulirenden Dampf beständig gegen ein von aufsen regulirbares Widerlager *C* gedrückt, so dafs ein gutes Dichthalten und eine leichte Beweglichkeit gesichert ist.

Nach *Revue industrielle*, 1889 * S. 354, ergaben die an einer halbwirkenden, auf dem zughörigen Röhrenkessel liegenden Verbundmaschine obigen Systems von 200 bezieh. 325^{mm} Cylinderdurchmesser und 500^{mm} Kolbenhub am 16. August 1889 in St. Etienne angestellten Versuche die nachstehenden Resultate:

Dauer des Versuchs	4 Stunden
Gesammter Speisewasserverbrauch	3400^{k}
„ Kohlenverbrauch	400^{k}
Aschenrückstände	21^{k}
Dampfspannung	12^{k}
Mittlere Umdrehungszahl in der Minute	128.50
Effective Leistung	85,2 HP
Speisewasserverbrauch in der Stunde und effectives HP	10^{k}
Verdampftes Wasser auf 1^{k} roher Kohle	8^{k}.5
„ „ „ 1^{k} gereinigter Kohle	8^{k}.96
Verbrauch an roher Kohle in der Stunde und auf 1^{qm} Kesselheizfläche	14^{k}.2
Verbrannte Kohle auf 1^{qm} Rostfläche	0.666

Die *Société de Pantin* hatte eine vorzügliche senkrechte mit dreifacher Expansion arbeitende Hammermaschine mit Condensationseinrichtung ihres eigenartigen Systems ausgestellt, welche mit 10^{at} Kesselspannung und 130 Umdrehungen in der Minute eine Leistung von 150 HP entwickeln soll.

Die Durchmesser der Cylinder betrugen 0,39, 0,58 und 0^{m},72, der Kolben hatte eine Geschwindigkeit von 1^{m},95 und der am Schwungrade befestigte Regulator wirkte unmittelbar auf das den Dampfschieber bewegende Excenter.

Eine ganz eigenthümliche Anordnung (D. R. P. Nr. 38656) zeigte die von *Alfred Hoyois* in Clabecq construirte eincylindrige wagerechte Dampfmaschine.

Den Dampfeinlafs regelten bei dieser Maschine in die Cylinder-

deckel centrisch eingebaute Ventile von grofsem Durchmesser und kleinem Hub, während den Dampfaustritt zwei im Inneren des Cylinders liegende Gitterschieber vermittelten.

Die ganze Anordnung fiel durch Neuheit und Originalität auf und läfst an Einfachheit nichts zu wünschen übrig, wenngleich ein dauerndes gutes Schliefsen der *wagerecht* liegenden Einlafsventile wohl kaum zu erwarten ist.

Wie Fig. 7 Taf. 12 veranschaulicht, führen sich die concentrisch zur Cylinderachse in den Deckeln gelagerten Doppelsitzventile a auf je einer die Kolbenstange umschliefsenden Hülse b, welche in die hohlen Deckel auswechselbar eingesetzt sind und durch die Oeffnungen a_1 und b_3 des Ventils und der Führungshülse gelangt der durch den Dampfmantel des Cylinders in die Deckel strömende Kesseldampf zu den vorderen Ventilsitzen.

Jedes Ventil a ist mit zwei Stangen a_2 versehen, welche, durch Stopfbüchsen geführt, aus den Cylinderdeckeln heraustreten und von den Steuerungsorganen beeinflufst werden.

Es geschieht dies mittels der winkelig gebogenen Stangen $c_1\ c_2$, welche auf einem am Cylinderdeckel befestigten hohlen Zapfen d verschiebbar gelagert und durch ihren gegabelten Theil c_2 mit den Ventilstangen a_2 verbunden sind.

Die vorschreitende, das Oeffnen und Schliefsen der Ventile bewirkende Bewegung erhalten beide Stangen $c_1\ c_2$ von dem auf der Cylindermitte sitzenden, mit dem Regulator direkt verbundenen Steuerungsapparate, welcher aus einer Kurbel K besteht, die von einem auf der Schwungradwelle sitzenden Excenter hin und her bewegt wird und zwei Klinken $K_1\ K_2$ trägt, welche auf die Enden der Stangen $c_1\ c_2$ wirken. Die Klinken werden durch die Stifte $l_1\ l_2$, welche in einem mit der Regulatormuffe gekuppelten Schlitten l befestigt sind, früher oder später ausgelöst und damit wird das Schliefsen der Ventile mittels der über den Ventilstangen a_2 liegenden Federn x bewirkt.

Der hierbei auftretende Stofs wird durch die folgende Einrichtung gemildert:

Der hohle, auf dem Zapfen d liegende Theil jeder Stange $c_1\ c_2$ ist vorn mit einer Kappe c_3 versehen, in welche ein am Zapfen d befestigter Kolben d_1 eingepafst ist; der Raum d_3 zwischen dem Fufse des hohlen Zapfens d und dem Kolben d_1 ist mit Luft gefüllt, welche bei der vorschreitenden Bewegung der Stange $c_1\ c_2$ zwischen den feststehenden Kolben d_1 und die Innenwandung der Kappe c_3 hindurchdringt und den durch Verschiebung der Stange zwischen Kappe und Vorderfläche des Kolbens gebildeten Raum ausfüllt. Beim Auslösen der Stange $c_1\ c_2$ wird diese Luft wieder in den Raum d_3 zurückgetrieben und wirkt dann als Polster, indem sie den Schlag beim plötzlichen Schliefsen der Ventile mildert.

Die Luftventile c_4 an den Kappen c_3 dienen zur Regulirung, wenn Störungen im Mechanismus eintreten sollten.

Die den Austritt des verbrauchten Dampfes regelnden Gitterschieber *e* werden durch die auf einer in den Cylinderwandungen geführten Stange *f* sitzenden Knaggen f_1 bewegt, welche in eine an dieser Stelle nicht mit Kanälen versehene Aussparung jedes Schiebers eingreifen; die Schieberstange *f* ist an einen dreiarmigen Hebel angeschlossen und erhält ihre hin und her gehende Bewegung dadurch, dafs zwei am Kreuzkopfe sitzende Daumen abwechselnd je einen der beiden freien Arme des dreiarmigen Hebels herunterdrücken.

Der durch die Schieber *e* austretende Dampf gelangt in den die Stangen *f* umgebenden, an den Cylinder angeschlossenen Kanal *g* und strömt bei g_1 aus.

Durch die Vermeidung aller Dampfzuführungskanäle kommen die aus denselben entstehenden schädlichen Räume vollständig in Wegfall.

Die Ausstellungsmaschine der *Société anonyme Verviétoise pour la construction de machines* zu Verviers war mit der unter dem Namen *Bede-Farcot* bekannten Steuerung versehen.

Wie Fig. 8 Taf. 12 erkennen läfst, besteht der Dampfcylinder dieser Maschine aus 6 Stücken: einem äufseren Mantel mit kastenförmigem Fufsstücke zum Aufschrauben auf das Fundament, dem eingeschobenen Arbeitscylinder, zwei angeschraubten Ventilgehäusen zur Aufnahme der inneren Steuerungstheile und zwei doppelwandigen Deckeln.

Die Dampfvertheilung wird durch *Corlifs*-Schieber bewirkt und die Bethätigung der aufsenliegenden Steuerungstheile erfolgte gänzlich ungezwungen durch einen in der Cylindermitte stehenden *Watt*'schen Regulator. Derselbe erhält seine Bewegung unter Vermittelung zweier conischer Räderpaare von der Kurbelwelle aus und auf seiner Spindel ist oben eine excentrische Scheibe für die Dampfeinströmung, weiter unten eine ebensolche Scheibe für die Dampfausströmung befestigt, welche beide in auf wagerechten Tischen geführten Rahmen liegen. Der obere Rahmen trägt auf beiden Seiten einen in je einem Charnier drehbaren Anschlag, welcher beim Drücken auf den Lenkstangenknopf der *Corlifs*-Kurbel den Schieber so bewegt, dafs der Dampfeinlafskanal im Cylinder geöffnet wird. Beide Anschläge sind über ihren Drehpunkten mit je einem gekrümmten Horn versehen, dessen oberer Theil frei in einer mit der Regulatormuffe verbundenen Schleife liegt und je höher die Regulatormuffe steigt, desto früher kann das Festhalten dieses Hornes in der Schleife stattfinden, worauf der Anschlag wegen des weiterschreitenden Drehpunktes im Rahmen ausgehoben wird: je eine Feder mit Luftbuffer an der Lenkstange führen dann die Schieber in der bekannten Weise zurück.

Die untere excentrische Scheibe arbeitet ganz ähnlich in ihrem Rahmen, und da sie von der oberen nicht beeinflufst wird, kann letztere

auch unter einem negativen Voreilwinkel gegen die Kurbel aufgekeilt werden, wodurch man höhere Füllungen erreicht. Der Kohlenverbrauch soll nach Angabe der Firma bei Condensationsmaschinen $^4/_5$ bis $1^1/_4$ und bei Maschinen ohne Condensation durchschnittlich 2^k in der Stunde und für 1 H^P betragen.

Bei der von *Schneider und Co.* in Creuzot ausgestellten liegenden *Corlifs*-Maschine erfolgte die Regulirung des Dampfeinlasses dadurch, dafs die Bewegung einer zum activen Mitnehmer gehörigen Sperrklinke durch die Stellung einer vom Regulator abhängigen Coulisse variirte.

Das eine Ende der Sperrklinke machte die Bewegung eines um die Hahnspindel lose schwingenden zweiarmigen Hebels mit, während das andere Ende in der Coulisse so lange gleitete, bis es anschlug, worauf die Lösung der Verbindung zwischen dem activen und passiven Mitnehmer erfolgte.

Die Bewegung der Excenterstange wurde zunächst auf den vorderen, von da auf den rückwärtigen Auslafsschieber und von diesen beiden auf die activen Mitnehmer der Einlafsschieber übertragen.

Die Ausstellungsmaschine von *Viktor Brasseur* in Lille zeigte eine ähnliche Steuerung, nur erfolgte der Antrieb der activen Mitnehmer von einem fünfarmigen Centralbalancier aus, der in der Cylindermitte befestigt war.

Die Verbundmaschine von *Boulet und Co.* in Paris zeigte eine bemerkenswerthe Vorrichtung zur Aenderung des Füllungsgrades im kleinen Cylinder, die als nachahmenswerth wohl kaum empfohlen werden kann. Der Querschnitt des Vertheilungsschiebers war ein rechtwinkeliges Dreieck, dessen Hypotenuse den Schieberspiegel bildete, während sich auf einer der Katheten der vom Regulator beeinflufste Expansionsschieber bewegte. Die Stange dieses aus zwei Lappen gebildeten Schiebers endete mit zwei kleinen Kolben, von welchen der eine sich in einem mit Oel gefüllten Cylinder hin und her schob und so eine Bremsung der von der anderen Seite kommenden Stöfse bewirkte, während der andere, je nach der Menge des durch einen Hahn zuströmenden Dampfes bei seinem Hin- und Hergange einen längeren oder kürzeren Weg zurücklegte. Die Gröfse der Hahnschwingung bestimmte der in einer von der Excenterstange mittels Hebel bewegten Coulisse gleitende Coulissenstein, der von dem Regulator eingestellt wurde.

Die Firma *Boulet und Co.* verwendet bei ihren schnell laufenden, nach dem Hammersystem erbauten Maschinen einen Achsenregulator, dessen *Revue Universelle*, 1889 Taf. 8, entnommene Abbildung Fig. 13 eine weitere Beschreibung überflüssig macht.

E. W. Windsor in Rouen hatte eine Verbund-, eine Tandem- und eine Eincylindermaschine ausgestellt. Die Dampfvertheilung der letzteren und ebenso diejenige der Hochdruckcylinder der Verbund- und

Tandemmaschine erfolgte mittels zweier auf dem Rücken des Cylinders liegenden Einlafsventile und zweier unter dem Cylinder angeordneten rostartigen Auslafsschieber, welch letztere in ähnlicher Weise wie bei *Hoyois* in Clabecq construirt und vom Kreuzkopfe aus betrieben wurden.

Ein Excenter übertrug indirekt seine Schwingungen dem auf der Cylindermitte angebrachten, zur Bethätigung der Einlafsventile dienenden Dr. *Pröll*'schen Expansionsapparat, welcher in Fig. 9 Taf. 12 veranschaulicht ist.

Die *Compagnie des forges de l'Horme* in Lyon hatte zwei Typen ihrer nach dem System *Bonjour* erbauten Dampfmaschinen ausgestellt, von denen die eine mit zwei Cylindern nach dem Verbundsystem arbeitende Condensationsmaschine in ähnlicher Weise wie die Ausstellungsmaschine von *Boulet und Co.* mit einer Dampfsteuerung, die andere eincylindrige Maschine mit einer kinematischen Steuerung versehen war, welche letztere wegen ihrer Einfachheit im höchsten Grade die Aufmerksamkeit aller Besucher der Ausstellung erregte.

Der Hochdruckcylinder der Verbundmaschine arbeitet mit zwei Schiebern, von denen der durch ein Excenter der Schwungradwelle bewegte Hauptschieber die Ein- und Ausströmung des Dampfes, sowie den Compressionsgrad und der in seinem Inneren gleitende Steuerungsschieber den Grad der Expansion regelt.

Der letztere kreisförmige und daher vollständig entlastete Schieber ist mit einer sich parallel der Cylinderachse führenden Stange verbunden, an deren äufsersten Enden wieder kleine Kolben befestigt sind; der eine derselben bewegt sich in einem entsprechend dimensionirten Dampfcylinder und erhält zu Folge der wechselnden Bewegungen eines zu diesem gehörigen kleinen Rundschiebers abwechselnd auf beiden Seiten Dampf, so dafs die entstehende hin und her gehende Kolbenbewegung den Verschlufs der Dampfeinströmöffnungen im grofsen Cylinder vermittelt. Der andere am entgegengesetzten Stangenende sitzende kleine Kolben bewegt sich in einem Luftbremscylinder und dient zur Aufnahme der mit dem Wechsel der Schieberbewegungen verbundenen Stöfse.

Der in dem kleinen Dampfcylinder arbeitende Rundschieber erhält seine Bewegung, wie Fig. 10 erkennen läfst, unter Zwischenschaltung einer Coulisse von der ebenfalls den Hauptschieber mitnehmenden Excenterstange, so dafs die Steuerung nur mit einem einzigen Excenter arbeitet. Der sich in der Coulisse führende Gleitklotz gestattet je nach seiner vom Regulator eingestellten Lage veränderliche Cylinderfüllungen von Null bis 70 Proc. des Kolbenhubes.

Die höchst bemerkenswerthe Steuerung der Eincylindermaschine bestand ebenfalls aus zwei Schiebern, von denen wieder der Grundschieber die Ein- und Ausströmung des Dampfes, sowie den Compressionsgrad regelt, während der andere darüber liegende kreis-

förmige Expansionsschieber den Verschlufs der Durchlafskanäle des Grundschiebers, ähnlich wie bei der *Meyer*-Steuerung bewirkt, nur werden hier beide Schieber, wie die in Fig. 11 und 12 ersichtlichen Abbildungen erkennen lassen, von einem *einzigen* Excenter mittels der am Bügel desselben befestigten Stangen *A* und *B* beeinflufst und es ist auch das frühere bezieh. spätere Abschneiden des Dampfzuflusses in den Cylinder von der Stellung des Regulators abhängig. Der letztere steht zu dem Zwecke durch die Stange *E* mit einem Hebel *C* in Verbindung, der an dem entsprechend verstärkten Kurbelwellenlager drehbar befestigt ist und in seiner rückwärtigen Verlängerung den mit dem Excenterbügel verbundenen Hebel *D* bildet. Sobald durch die Stange *E* die Hebel *C* und *D* um ihren Drehpunkt bewegt werden, ändert sich die Lage des Excenterbügels und es genügt schon eine Drehung des Hebels *C* um 30°, um die Schieber von der Füllung Null in die der Maximalfüllung entsprechende Lage zu bringen. Im letzteren Falle befindet sich der Regulator in seiner höchsten Stellung, die Durchlafskanäle im Grundschieber werden von dem Expansionsschieber überhaupt nicht mehr geöffnet und ein Durchgehen der Maschine kann nicht stattfinden. Für alle Zwischenstellungen des Regulators bezieh. des Excenterbügels bleibt das lineare Voreilen, das Einströmen und die Compression des Dampfes constant, es ändert sich nur der Hub des Expansionsschiebers und damit die Dauer der Dampfeinströmung in den Cylinder.

Von den Schweizer Maschinenfabriken war in der Maschinenabtheilung die von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur gelieferte Collection jedenfalls die reichhaltigste; die Firma hatte eine liegende, sowie eine stehende Dreicylinder-Ventilmaschine neuerer Construction, zwei mit Dynamomaschinen gekuppelte schnelllaufende stehende Verbundmaschinen, sowie eine grofse liegende Verbundventildampfmaschine mit $3^{m},5$ Kolbengeschwindigkeit ausgestellt.

Die letztere, in ihren Einzelheiten im Wesentlichen nach dem bisherigen System der Firma gebaute Maschine, bestand nach *Engineer* 1889 * S. 470 aus zwei neben einander liegenden Dampfcylindern von 500 bezieh. 800^{mm} Durchmesser, einem Kolbenhube von 1400^{mm} und soll nach Angabe der Fabrik mit 75 minutlichen Kurbelumdrehungen, einem Admissionsdruck von $7^{1}/_{2}$ Atmosphären und einer Füllung im Hochdruckcylinder von 10 Proc. 315 indicirte oder 265 effective Pferde entwickeln; diese Leistung wächst bei 40 Proc. Cylinderfüllung auf 585 indicirte oder 500 effective Pferde.

Um die Compression beliebig einstellen zu können, waren die zur Bethätigung der Ausströmventile auf der Steuerwelle sitzenden unrunden Scheiben, ebenso wie diejenigen für die Einströmventile des Niederdruckcylinders zweitheilig angefertigt. Beide Cylinder hatten Dampfmäntel und der vom Kessel kommende Dampf strömte zunächst durch den zu-

gehörigen Mantel in den Hochdruckcylinder, darauf durch den gleichzeitig als Zwischenbehälter dienenden Mantel des Niederdruckcylinders in diesen selbst.

Die Kolben waren nach dem System *Ramsbottom* möglichst leicht construirt und ihre ziemlich starken Stangen führten sich in mit Metalleinlagen versehenen Stopfbüchsen.

Die Condensationsvorrichtung bestand aus einem Röhrencondensator und einer doppelt wirkenden Luftpumpe, welche unterhalb der Maschine lag und vom Kurbelzapfen aus betrieben wurde.

Die Maschine soll an Dampf $6^{k},353$ pro Stunde und Indicatorpferd gebrauchen.

Eine Dampfmaschine desselben Systems von 525 bezieh. 825^{mm} Cylinderdurchmesser und 1200^{mm} Kolbenhub hatten auch *Carels Frères* in Gent zur Ausstellung gebracht, nur waren hier die unrunden Scheiben auf der Steuerwelle für die Einströmventile des Niederdruckcylinders nicht verstellbar, sondern für eine Füllung von 50 Proc. fest aufgekeilt.

Das zuerst in einem Stück gegossene und darauf gesprengte Schwungrad hatte 5^{m} Durchmesser und übertrug durch Seile den Effect einem Theile der belgischen Abtheilung.

Die liegende, ebenfalls mit Condensation arbeitende dreifache Expansionsmaschine der *Gebrüder Sulzer* setzt sich, wie Fig. 14 Taf. 13 erkennen läfst, aus drei hinter einander liegenden Cylindern von 350, 525 und 700^{mm} Durchmesser und 750^{mm} gemeinsamen Kolbenhube zusammen, von denen der doppeltwirkende Niederdruckcylinder zwischen dem einfach wirkenden Hoch- und Mitteldruckcylinder liegt: die Maschine soll bei 80 minutlichen Umdrehungen, einem Ueberdrucke von 10^{at} und einer Füllung im Hochdruckcylinder von 10 Proc. eine Leistungsfähigkeit von 75 indicirten oder 62 effectiven Pferden besitzen, welche sich mit 40 Proc. Füllung auf 140 indicirte oder 120 effective Pferde erhöht.

Der Hochdruckcylinder *A* ist an den beiden anderen zusammengegossenen Cylindern befestigt und kann der bequemen Montirung wegen von diesen leicht entfernt werden, da er mit 4 Laufrollen *a* versehen ist, welche auf einem Schienengeleise ruhen, wobei vermöge einer auf der Steuerwelle sitzenden Klauenkupplung der ganze Steuermechanismus dennoch intakt bleibt.

Die drei aus einem Stücke hergestellten Kolben sind durch eine kräftige, nur in einer einzigen Stopfbüchse geführten Stange mit dem Kreuzkopf verbunden und der Kolben des kleinen Cylinders besitzt, um etwaigen, in Folge der grofsen Spannungsdifferenzen zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder auftretenden Dampfverlusten vorzubeugen, eine doppelte Ringgarnitur.

Der frische Kesseldampf tritt zuerst wieder in den Mantel des Hochdruckcylinders *A* und nach Oeffnen eines Absperrventiles, sowie des Einströmventiles *E* hinter den Kolben dieses Cylinders, darauf durch

das Ventil E_1 und Rohr G in den Mantel des Mitteldruckcylinders, durch Ventil E_2 hinter den Kolben desselben, sodann durch Ventil E_3 in den Mantel des Niederdruckcylinders und abwechselnd durch Ventil E_4 oder E_5 in den letzteren: der Austritt in den Condensator erfolgt endlich durch die Ventile E_6 und E_7.

Von diesen 8 Ventilen wird nur das Einströmventil E_2 des Mitteldruckcylinders vom Regulator gesteuert.

Die kräftig gebaute, das kleinste Modell der von *Gebrüder Sulzer* erbauten stehenden Maschinen mit dreifacher Expansion zeigende Condensationsmaschine war mit Cylindern von 400, 600 und 900^{mm} Durchmesser bei 600^{mm} Kolbenhub ausgerüstet und soll mit 125 Umdrehungen in der Minute, einem Admissionsdruck von 10^{at} und einer Füllung im Hochdruckcylinder von 20 Proc. 285 indicirte oder 240 effective, sowie bei 40 Proc. Füllung 435 indicirte oder 370 effective Pferde leisten.

Die auf kräftigen, mit der gemeinschaftlichen Grundplatte verschraubten Ständern ruhenden Cylinder waren neben einander angeordnet und zwar lag der Niederdruckcylinder in der Mitte: diese Anordnung ist gewählt worden, um einestheils die Symmetrie zu wahren, anderntheils eine günstige Aufstellung der Luftpumpe zu ermöglichen. Die Kolben arbeiteten auf die um je 120^0 gegen einander verdrehten Kurbeln der Schwungradwelle, welche sich in 4 aufgegossenen Lagern der Grundplatte bewegte.

Die Steuerung aller drei Cylinder erfolgte, wie bei den wagerechten Maschinen, durch Ventile, deren Stangen sich mit Ausnahme derjenigen der oberen Ventile des grofsen Cylinders senkrecht und parallel den Cylinderachsen führten, so dafs ein guter Verschlufs gesichert ist.

Die über der Schwungradwelle liegende und in einer zum Theil mit Oel angefüllten Röhre sich bewegende Steuerwelle beeinflufste mittels auf ihr befestigter Daumen, welche bei der Drehung in das Oel tauchen, direkt alle Ventile, mit Ausnahme der zwei Einströmventile des Hochdruckcylinders, welche letztere durch einen einfachen Klinkenmechanismus gesteuert wurden, der schnelles und geräuschloses Oeffnen und Schliefsen dieser Ventile bewirkte.

Der Kugelregulator von gewöhnlicher Construction beeinflufste gleichzeitig die Steuerwelle und die Steuerung der letztgenannten Ventile.

Die Schmierung aller bewegten Theile geschieht automatisch mittels einer im untern Theile der Grundplatte liegenden kleinen rotirenden Pumpe.

Besonders hervorzuheben ist noch die leichte Zugänglichkeit aller Theile der Maschine, da der Maschinenwärter, ohne eine Stufe zu betreten, seinen Dienst in der bequemsten Weise besorgen kann.

Beide dreifache Expansionsmaschinen waren nach den Angaben des Chefingenieurs *Wilhelm Züblin* und des ersten Constructeurs *Jürgen Schübeler* der Dampfmaschinenabtheilung von *Gebrüder Sulzer* gebaut.

Die mit einer Dynamomaschine von *Cuénod, Sautter und Co.* in Genève direkt gekuppelte, stehende Verbundmaschine hatte einen Hochdruckcylinder von 275mm und einen Niederdruckcylinder von 400mm Bohrung, 300mm Kolbenhub und soll mit 260 minutlichen Umdrehungen, einen Admissionsdruck von 10at und einer Füllung von 10 Proc. im Hochdruckcylinder ohne Condensation 61 indicirte oder 51 effective und bei 40 Proc. Füllung 130 indicirte oder 112 effective Pferde liefern.

Die Einströmung im Hochdruckcylinder regelte ein Kolbenschieber, welcher je nach der Geschwindigkeit der Maschine unter Beeinflussung eines über der Schwungradwelle liegenden Centrifugalregulators ähnlicher Construction, wie sie bereits mehrfach bei schnellgehenden Maschinen besprochen wurden, kleinere oder gröfsere Cylinderfüllungen von 2 bis 65 Proc. des Kolbenhubes zuläfst, während die Einströmkanäle im grofsen Cylinder von einem gewöhnlichen flachen Schieber mit doppeltem Kanal geöffnet bezieh. geschlossen wurden. Die Schwungradwelle hatte zwei um 180 Grad von einander abweichende Kröpfungen.

Die zweite, mit einer Dynamomaschine von *Alioth und Co.* in Bâle direkt gekuppelte, mit Condensationseinrichtung versehene, stehende Verbundmaschine von 210 bezieh. 320mm Cylinderdurchmesser und 240mm Kolbenhub arbeitete mit 250 Umdrehungen in der Minute und entwickelte bei 8at Admissionsspannung und 10 Proc. Füllung im kleinen Cylinder 30 indicirte oder 24 effective und bei 40 Proc. Füllung 52 indicirte oder 44 effective Pferde.

Die Maschine hatte eine der vorhergehenden ähnliche Construction, nur erfolgte die Dampfvertheilung im kleinen Cylinder durch zwei Schieber, nach dem System *Bodmer*, welche nach dem Ausstellungskatalog der Firma in der Regel von einem wagerechten Federregulator beeinflufst werden, der an der Ausstellungsmaschine indefs nicht angebracht war und aus einem Schwunggewicht bestehen soll, welches die Federspannung des Regulators je nach der Geschwindigkeit der Maschine ändert.

Eine von der Maschinenfabrik *Oerlikon* in Oerlikon (Schweiz) ausgestellte eigenartige Verbundmaschine nach dem Hammersystem, bei deren Construction besondere Rücksicht auf ruhigen Gang, sowie die Vermeidung von Schwingungen und Erschütterungen genommen wurde, zeigt die *Industries* 1889 * S. 616 entnommene Abbildung Fig. 15 und 16 Taf. 12.

Zur Verminderung der Gewichte der hin und her gehenden Massen sind alle beweglichen Theile so leicht als möglich gehalten; die Kolben bestehen aus dünn ausgeschmiedeten Stahlplatten, welche behufs gröfserer Festigkeit und guter Ableitung des Condensationswassers eine konische Form erhalten haben, die Zapfen der Kreuzköpfe und der Schieberstangengelenke sind hohl, die Kurbelstangen mit kleinem Querschnitt und die Kolbenschieber mit ganz geringen Wandstärken ausgeführt.

Behufs Erzielung eines ruhigen Ganges sind die Kurbeln um 180° gegen einander versetzt, woraus sich bekanntlich noch der weitere Vortheil ergibt, dafs die hin und her schwingenden Massen der beiden Kolbenseiten sich gegenseitig ausbalanciren.

Die ohne Condensation arbeitende Maschine ist nach einem Muster gebaut, welches die Firma für stehende eincylindrige und Verbundmaschinen zur Anwendung bringt.

Die beiden mit Dampfmantel umgebenen Cylinder von 400 bezieh. 600mm Durchmesser und 450mm Hub sind mit ihren aufsenliegenden Schieberkasten aus einem Stück gegossen und auf einem kräftigen Ständer befestigt.

Die sich in eingesetzten Büchsen ihrer Gehäuse bewegenden Kolbenschieber sind aus dünnwandigem Stahlgufs hergestellt und mit elastischen gufseisernen Dichtungsringen versehen.

Der Niederdruckcylinder wird von einem einzigen, der Hochdruckcylinder von zwei in einander liegenden Schiebern gesteuert.

Der eine von diesen letzteren Schiebern bestimmt die Dampfeinströmung, sowie das Oeffnen und Schliefsen des Ausströmkanales im Cylinder, während der innere Schieber nur auf den Grad der Expansion wirkt und zu dem Zwecke von einem Excenter beeinflufst wird, welcher je nach der Geschwindigkeit der Maschine durch einen auf der Kurbelwelle sitzenden Centrifugalfederregulator eingestellt wird.

Letzterer zeigt mehrere Verbesserungen gegenüber den bekannten ähnlichen Constructionen.

Die Aenderung der Excentricität und des Voreilwinkels vom Expansionsexcenter wird dadurch hervorgebracht, dafs das letztere nicht unmittelbar auf der Welle, sondern auf einer zweiten excentrischen, auf der Schwungradwelle beweglichen Scheibe angeordnet ist, welche durch Stangen, die mit den Schwunggewichten in Verbindung stehen, verdreht wird.

Das Excenter bedarf nun nur noch einer Anfassung, damit seine Lage zu einer bestimmten wird und diese ist dadurch hergestellt, dafs ein am Excenter angebrachter Arm durch eine Stange mit einem Zapfen des Regulatorgehäuses verbunden ist. Das Excenter mufs nun an der Drehung der Scheibe theilnehmen und kann sich den verschiedenen Ausschlägen der Centrifugalhebel entsprechend einstellen.

Dadurch, dafs sich anstatt des eigentlichen Excenters die innere Scheibe dreht, wird die Lage des Centrifugalhebels und ebenso die Umdrehungszahl der Maschine unabhängig von derjenigen Reibung, welche sonst durch den von der Steuerung ausgeübten Widerstand zwischen Excenterring und Excenter auftritt.

Um den Reibungswiderstand im Regulatorstellzeug zu vermindern, der leicht eintritt, wenn die sonst gewöhnlich bei derartigen Regulatoren angewandten zwei, der Centrifugalkraft entgegen wirkenden und von

einander unabhängigen Federn nicht gleichmäfsig genug angespannt werden, benutzt die Maschinenfabrik *Oerlikon* bei ihren Regulatoren nur eine einzige Feder, welche durch das Wellenmittel geht, so dafs auch eine Ausbiegung derselben in Folge der Centrifugalkraft nicht auftreten kann.

Die Lager der aus zwei Theilen zusammengesetzten Kurbelwelle besitzen zur Aufnahme und Fortleitung der Reibungsarbeitswärme grofse Auflageflächen und da die Maschine für elektrische Beleuchtungszwecke bestimmt ist, hat man die Welle in dem der Dynamomaschine am nächsten liegenden Lager, um eine ausgiebige Gleitfläche zu erhalten, noch verstärkt: die an den Schalen dieses Lagers angebrachten vorspringenden Ränder bilden für den Zapfen einen hinreichenden Oelbehälter.

Interessant war auch die Construction der zur Steuerung des Hochdruckcylinders dienenden Schieberstangengelenke.

Die an ihren Enden senkrecht zum hohlen Gelenkzapfen gabelförmig ausgebildeten Excenterstangen sind mit letzterem aus einem Stück geschmiedet; der Zapfen jeder Stange ist von einem getheilten, nachstellbaren Metalllager umgeben, welches eine stählerne Büchse führt und die Enden der Gabelzinken der Excenterstange durch seitliche Oeffnungen eintreten läfst. Die an ihrem unteren Ende mit Gewinde versehene Schieberstange geht durch dieses Lager, ebenfalls mit Spielraum auch durch den senkrecht durchbohrten Zapfen und hält die beiden Lagerhälften durch zwei Muttern zusammen, welche auch gleichzeitig zur Regulirung des Schiebers benutzt werden können.

Es ist durch diese Anordnung eine einseitige Befestigung der Schieberstange mit der Excenterstange vermieden, dieselbe ist beinahe centrisch, da die beiden Excenterstangen sehr nahe an einander liegen; der gabelförmige Theil der den äufseren Kolbenschieber mitnehmenden Stange ist so weit nach unten verlängert, dafs sich das Gelenk der Expansionsexcenterstange hinreichend frei bewegen kann.

Die Schmierung der sämmtlichen Maschinentheile war eine selbstthätige und ununterbrochene.

Aufser dieser Maschine waren nach demselben System gebaut und ausgestellt:

Eine stehende, 60pferdige Verbundmaschine
200 bezieh. 300 Cylinderdurchmesser, 250^{mm} Hub, 3^{m} Kolbengeschwindigkeit.
Eine stehende, eincylindrige 20pferdige Maschine
160 Cylinderdurchmesser, 160^{mm} Hub, 2^{m},77 Kolbengeschwindigkeit.
Eine 2 bis 3pferdige Locomobile mit Kessel und wagerechter Maschine
100 Cylinderdurchmesser, 150^{mm} Hub, 1^{m},2 Kolbengeschwindigkeit.

Die beiden ersten Maschinen waren mit einer Dynamomaschine direkt verkuppelt.

Die Locomobile zeigte einige von den gebräuchlichen abweichende Einzelheiten. Die am Kessel montirte Maschine steuerte ein durch den

Achsenregulator stellbares Excenter, welches auch gleichzeitig die Speisepumpe antreibt, so dafs mit der Regulirung der Füllung gleichzeitig der Zufluſs des Speisewassers im Kessel geregelt und ein Eingreifen von Hand aus selten nothwendig wird. Der Abdampf wird zur Vorwärmung des Speisewassers benutzt.

Der mit einer kupfernen Feuerbüchse versehene Röhrenkessel hatte $2^{qm},7$ Heizfläche und mit der Maschine ein Leergewicht von etwa 750^{k}.

Eine sehr ansehnliche, mit Rundschiebern ausgestattete Condensationsverbundmaschine mit einer Steuerung von *Frikart* in Lille, welche mit nur einem Excenter Cylinderfüllungen von 0 bis 75 Proc. gestattet, hatte die bekannte Firma *Escher, Wyfs und Co.* in Zürich in der grofsen Maschinenhalle ausgestellt.

Die mit Dampfmänteln umgebenen Cylinder dieser Maschine arbeiteten auf eine gemeinsame, in ihrer Mitte das Schwungrad tragende Kurbelwelle: sie hatten 370 bezieh. 550^{mm} Durchmesser, der Kolbenhub betrug 800^{mm} und die Leistungsfähigkeit der Maschine bei 80 minutlichen Umdrehungen 150 Pferde.

Der Kesseldampf tritt, wie die *Engineering* 1889 * S. 276 entnommene Abbildung Fig. 17 bis 19 Taf. 12 zeigt, von unten in den Mantel des Hochdruckcylinders und nach Oeffnen eines auf demselben angebrachten Absperrventiles hinter den Kolben, darnach in den unter dem Hochdruckcylinder liegenden und mit frischem Kesseldampf geheizten Zwischenbehälter, der die Form eines Röhrenvorwärmers hat, vollständig getrocknet und leicht überhitzt in den Niederdruckcylinder, der ebenfalls mit frischem Kesseldampf geheizt wird, so dafs der Dampf eine weitere Ueberhitzung erfährt. Die Ueberschreitung einer bestimmten Dampfspannung im Niederdruckcylinder verhütet, wie Fig. 18 und 19 Taf. 12 veranschaulicht, ein auf demselben sitzendes direkt belastetes Sicherheitsventil.

Die Einlafsschieber beider Cylinder haben $\perp$-förmigen Querschnitt und die Auslafsschieber bilden einen Halbkreis umfassenden Kreisausschnitt.

Die in Fig. 20 Taf. 13 dargestellte modificirte Corlifssteuerung besteht für jeden Cylinder aus einer vom Excenter B der Schwungradwelle A mittels Stange D, Hebel C und Stange D_1 bewegten Centralbalancier F, welcher durch vier angehängte Drehschieberstangen mit den Ein- und Auslafsschiebern verbunden ist und zwar mit den letzteren in einfacher Weise durch die auf ihren Schieberstangen befestigten kleinen Kurbeln. Dadurch, dafs die Excenterstange nicht direkt zu dem in der Mitte des Cylinders angebrachten Centralbalancier F geht, sondern erst einen in der Mitte des Bayonettbalkens befestigten Hebel in Schwingung bringt, der die Bewegung der Steuerscheibe vergröfsert mittheilt, ist auch noch der Vortheil verbunden, dafs der Maschinenwärter die Verbindungsstange leicht auszuheben und mittels der Steuerscheibe von Hand aus die Maschine anzulassen vermag.

Auf der Spindel eines jeden Einlafsschiebers sitzt, wie Fig. 21 und 22 erkennen lassen, ein zweiarmiger Hebel *K*, dessen einer Arm daumenartig geformt ist und durch einen Winkelhebel *I* mitgenommen wird, der um einen auf dem zweiarmigen Hebel *H* befestigten Zapfen schwingt und durch seinen andern Arm *C*, sowie Stange *T* (Fig. 20) vom Regulator beeinflufst wird, während der andere Arm des Hebels *K* durch die angeschlossene Stange *G* mit einem Luftpuffer in Verbindung steht.

Der auf einer Büchse der Schieberspindel frei bewegliche, vom Excenter der Schwungradwelle in Schwingungen gebrachte Hebel *H* nimmt bei seiner Bewegung den Winkelhebel *I* mit, so dafs derselbe gegen den Daumen *K* stofsen und damit den Schieber längere oder kürzere Zeit drehen wird. Die Dauer dieser Mitnahme hängt von der Stellung des durch Stange *L* vom Regulator beeinflufsten, am Hebel *N* drehbar befestigten, dreiarmigen Winkelhebels *Q* ab, der aufserdem noch durch die Verbindung des Hebels *N* mit der Excenterstange zu einer hin und her gehenden Bewegung veranlafst wird.

Bei der Steuerung des Niederdruckcylinders fällt die Einwirkung durch den Regulator fort.

Aufserdem hatte die Firma eine für grofse Geschwindigkeiten bestimmte wagerechte Tandemmaschine desselben Systems ausgestellt, deren Steuerungsorgane wieder von einem am Schwungrad befestigten Regulator beeinflufst wurden.

Die zwangläufig bewegten, für Ein- und Auslafs gleich gebauten Steuerungsschieber dieser Maschine waren, wie die *Revue universelle* 1889 entnommene Abbildung Fig. 23 Taf. 13 zeigt, nach *Frikart* in Lille mit Dampfdurchlassen *e e* und *f f* versehen, so dafs der von *v* kommende Dampf gleichzeitig durch vier Oeffnungen, nämlich bei *c* und *d* direkt und bei *a* und *b* durch *z e e* in den Cylinder gelangen konnte.

Dieses vierfältige Oeffnen ist namentlich dann von grofsem Vortheil, wenn mit sehr kleinen Füllungsgraden gearbeitet wird.

Aufser einigen Locomotiven hatte die *Schweizer Locomotivfabrik* in Winterthur auch zwei Dampfmaschinen verschiedener Systeme ausgestellt, von denen die 80pferdige liegende Verbundmaschine mit 290 und 450^{mm} Cylinderdurchmesser und 500^{mm} Hub besondere Beachtung verdient.

Die am Bett der Maschine freischwebenden Cylinder sind mit Dampfmänteln versehen und zwischen ihnen liegt der Zwischenbehälter, dessen Volumen gleich demjenigen des grofsen Cylinders ist. Die Steuerung des Hochdruckcylinders erfolgt durch zwei Schieber, von welchen der Vertheilungsschieber um seinen Mittelpunkt drehbar und ebenso wie auch der Schieberspiegel nicht mit geraden, sondern kreisrund entwickelten Kanälen versehen ist. Der von einem Achsenregulator bekannter Construction beeinflufste Expansionsschieber bildet eine einfache, mit der zugehörigen Schieberstange fest verbundene Platte mit ebenfalls kreisrunden Schliefsungskanten.

Wird an irgend einer Stelle des Grundschiebers durch irgend welchen Zufall eine gröfsere Reibung erzeugt, als an den nebenliegenden Stellen, so verdreht sich derselbe etwas in seiner Einfassung, ohne hierbei die Dampfzuströmung zu beeinflufsen und es wird auf diese Art nicht nur ein viel besseres Ineinanderschleifen der Schieber während des Ganges erreicht, sondern auch in Folge der fortwährenden geringen Drehungen ein viel längeres Dichthalten derselben.

Die um je 180° doppelt gekröpfte Kurbelwelle ist in angeschraubten Lagern des Bettes beweglich und trägt ein Schwungrad, welches die von der Maschine entwickelte Arbeit der Schweizer Abtheilung zuführte. (Fortsetzung folgt.)

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik; von E. Gad in Darmstadt.

Mit Abbildungen auf Taf. 14.

Olaf Terp in Breslau hat neuerdings ein Bohrverfahren erfunden, durch welches er die kostspielige Diamantbohrmethode nicht nur zu ersetzen, sondern auch in ihren Leistungen zu übertreffen hofft.

Es kommt in einer Diamantbohrmaschine anstatt der Diamantbohrkrone ein kupferner *Schleifschuh* mit einem Umgufs von *Naxos Schmirgelmasse* zur Verwendung. Da der Härtegrad des Diamants 9, der des Schmirgels (Korund) 8 ist, so bleibt die Schmirgelbohrkrone nur um einen Härtegrad hinter dem Diamanten zurück und ist somit im Stande, alle übrigen Gesteinsarten zu durchbohren.

Die etwa 15^{cm} langen *Schleifschuhe* sind so fest mit Schmirgelmasse umgossen, dafs sie eine sehr starke Reibung und einen sehr hohen Druck aushalten können. Nach der erfolgten Abnutzung des Schmirgels lassen sie sich sehr leicht und billig durch frische Schleifschuhe ersetzen. Die grofse Schleiffläche bewirkt gröfsere Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit im Vergleich zu den erbsengrofsen Diamanten. Die Schleifschuhe sind mit Löchern zum Durchlafs der fortdauernden Spülung, sowie mit Kernfängern zum Fördern der Bohrkerne in der üblichen Art versehen.

Vorliegende Bohrproben von 12^{cm} Durchmesser aus Bunzlauer Sandsteinen, sowie aus festem Granit lassen auf eine gute Leistungsfähigkeit des Bohrverfahrens schliefsen. Fernere Versuche werden die Brauchbarkeit desselben noch festzustellen haben. Das Verfahren könnte auch für die Erweiterung und Verengerung der Bohrlöcher von hoher Bedeutung werden.

Gleichfalls eine Verbesserung der Drehbohrsystems mit Wasserspülung enthält das neue „*Saxl-Blumencron's Tiefbohrsystem*“, über welches der k. und k. Oberlieutenant Herr *Karl Ritter v. Blumencron* am 23. Januar

1890 in der Versammlung der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner zu *Wien* Vortrag gehalten hat.

Der Meifsel besteht aus der *Deckplatte*, dem *Mittelstück* und dem in letzterem befindlichen und auswechselbaren *Schneidemechanismus*. Dieser beruht auf einem einfachen Systeme von Stahlkeilen mit Nachnahmebacken, die unter dem Gestängedruck aus dem Mittelstück hervortreten. Je nach der Gesteinsbeschaffenheit sind Meifselschneide und Nachnahmebacken aus bestgehärtetem Werkzeugstahl, oder für härteres Gebirge mit *Korund*, für sehr festes Gestein aber mit *Diamant* armirt.

Eine besondere Eigenthümlichkeit des Systems sind die doppelflügigen Schnecken, deren Durchmesser nur um ein Geringes kleiner ist, als jener der Verrohrung. Unmittelbar über dem Meifsel rotirt die unterste Schnecke, und über dieser sitzen in der ganzen Länge des Bohrloches von 5 zu 5^{m} aufsen am hohlen Bohrgestänge weitere Schnecken, welche zugleich als Verbindungsmuffen für die Gestängetheile eingerichtet sein können. Diese Schnecken erfüllen einen doppelten Zweck, nämlich eine exakte Meifselführung, sowie die sichere und schnelle Aufspülung des Bohrschmande. Die Verrohrung wird grundsätzlich mit dem Niedersinken des Meifsels nachgetrieben.

Wie dringend wünschenswerth eine Vervollkommnung der bestehenden Bohrverfahren ist, um auch *weite* Bohrlöcher in *hartem* Gestein abbohren zu können, ergibt folgender Vorfall.

Die von Herrn *Fauck* am 1. Juli 1889 nach seinem Freifallsystem im Kurgarten zu Teplitz zur Erschliefsung von Thermalwasser begonnene Bohrung (*D. p. J.* 1883 **273** 157) ist nach Erreichung einer Gesammttiefe von 22^{m} zu einem vorläufigen Abschlufs gekommen.

Die Bohrung begann von einem 12^{m} tiefen Schachte aus mit 68^{cm} Bohrlochsweite. Es trat sofort ein harter Porphyr auf, welcher auf der einen Seite des Bohrloches solch aufserordentliche Härte zeigte, dafs es trotz gutgeführter Freifallschere nicht gelang, das Bohrloch von 10^{m} Tiefe in das Loth zu bringen.

Die Abnützung der 300^{k} schweren Meifsel, die mit einem Fallgewicht von 1000^{k} bei 1^{m} Fallhöhe verwandt wurden, war eine derartige, dafs sie nach Abbohrung von kaum 10^{cm} neu geschärft werden mufsten. Die Bohrleistung betrug 5 bis 16^{cm} per Stunde. Während aber nach allen vorhergegangenen Erfahrungen 2 bis 3 Meifsel für eine ganze Bohrung ausgereicht hatten, so waren bei dieser Bohrleistung von 10^{m} Tiefe bereits 6 Meifsel völlig unbrauchbar geworden. Da das jedesmalige Schärfen eines Meifsels 4 Stunden in Anspruch nahm, so mufste noch eine zweite Schmiede in Gebrauch kommen.

Der Vertrag mit Herrn *Fauck* ist gelöst worden.

Dafür haben nun neuerdings die Quellenbesitzer einen amerikanischen Bohrtechniker in Dienst genommen, der mit einer aus Amerika bezogenen *pennsylvanischen Seilbohrmaschine* die gestellte Aufgabe lösen will.

Es soll dieses Bohrloch auf dem Schlofsplatze 500^{m} tief mit nur 20^{cm} Anfangsdurchmesser niedergebracht werden.

Es ist hierbei zu bemerken, dafs die pennsylvanische Seilbohrmaschine, deren Alleinherrschaft in dem milden gleichmäfsigen Gebirge Pennsylvaniens unbestritten ist, in keiner europäischen Formation bisher Erfolg gehabt hat, und schwerlich im Porphyr mehr leisten wird, als die viel wirksamere Freifallmaschine. Keinesfalls läfst sich erwarten, dafs die Arbeit in 100 Tagen zur Vollendung kommt, wie es der amerikanische Bohrtechniker verspricht.

Es entzieht sich der Beurtheilung, warum die Quellenbesitzer nicht die einen sicheren Erfolg in Aussicht stellende Diamantbohrmethode angenommen haben, besonders da der Anfangsdurchmesser von anfänglich 68^{cm} bis auf das geringe Mafs von 20^{cm} herabgesetzt ist. Für diese enge Bohrung würde der zur Verfügung stehende Betrag von 60000 ö. fl. sicher ausgereicht haben.

Für leichtere Bohraufgaben bewahrt das *Fauck*'sche Freifallverfahren indessen seine volle Bedeutung.

Fauck hat neuerdings unter dem Titel: „Neuerungen in der Tiefbohrtechnik (*Arthur Felix*; Leipzig 1889)", sowie in einem Geschäftsprogramm (*Fauck*: Wien 1890) die sämmtlichen zu seinem System gehörigen Apparate und Geräthe zusammengestellt. Das Wichtigste ist bereits in *D. p. J.* 1889 **271** 283 diesseits mitgetheilt. Bemerkenswerth sind aufserdem noch einige neue Formen von Bohrthürmen.

Wichtiger ist sein neuer *Schachtbohrer* (Fig. 1), dessen Construction sich an den selbsthätigen Freifallbohrer (*D. p. J.* 1889 **271** 290; Taf. 14 Fig. 10) anschliefst.

Die kleinen Meifsel a sind mittels des *Fauck*'schen Doppelkeilverschlusses an dem *Meifselblatte b* befestigt und bilden zusammen die Arbeitsschneide. In dem Meifselschaft *c* ist kreuzweise zu der Längsrichtung der Arbeitsschneide ein Paar Nachschneider *d*, nach Art der in *D. p. J.* 1883 **271** 282 beschriebenen, durch innerlich angeordnete Spiralfedern in ihrer Arbeitslage gehalten.

Der obere Theil des Meifselschaftes ist als Abfallstück der *Freifallschere e* eingerichtet. Die 4 Schienen *f* umschliefsen das ganze Instrument zur Führung. Die Zuverläfsigkeit der Führung wird durch die kreuzweise Anordnung von Arbeitsschneide und Nachschneide wesentlich erhöht.

Das *Fauck*'sche Werk enthält noch die Beschreibung des Erweiterungsbohrers von *Lentz und Sorge* in Baku (D. R. P. Nr. 9092 vom 27. August 1879), der besondere Beachtung verdient.

Die beiden Stahlschneiden *a* (Fig. 2) sind über dem gemeinschaftlichen Drehbolzen *b* verlagert und ragen mit Verlängerungen als Hebelsarme über den Drehpunkt hinaus. Das schwere gufseiserne Gewicht *c*, frei aufwärts und abwärts verschiebbar, ruht auf diesen Hebelsarmen

auf. Das Gehäuse *d* umschliefst und führt den ganzen Mechanismus. Beim Einlassen ist der Druck des Gewichtes *c* auf die Hebelsarme gering und unschädlich, weil die Entfernung *x y* im Verhältnifs zu *y z* klein ist, und Klemmungen nicht zu befürchten sind, sobald Winkel *x* mehr als 90° beträgt. Beim Heraustreten unter der Verrohrung nimmt die Schneidevorrrichtung unter dem Drucke des Gewichtes *c* die punktirt gezeichnete Lage an, wobei die anstofsenden Flächen von Schneiden und Hebelsarmen feste Anlehnung finden. Nach Beendigung der Bohrung bewirkt ein einfaches Aufziehen des Instrumentes, dafs die Schneiden durch die Berührung mit der Verrohrung einklappen und das Gewicht mittels der hochtretenden Hebelsarme anheben.

Vortheilhaft erscheint bei dieser Einrichtung, dafs die Stellung der Schneiden nicht durch Federkraft, sondern durch einfaches Gewicht geregelt wird.

Die Schneiden lassen sich in verschiedenen Gröfsen auswechseln; auch ist der Apparat leicht zur Wasserspülung einzurichten.

Eine sehr sinnreiche Seilbohrmaschine (Fig. 3) für Tiefen bis zu 200^{m} hat ***W. C. Wells*** in Ohio construirt und in Amerika unter Nr. 399459 vom 12. März 1889 patentirt erhalten.

Das Bohrgeräth ist der für das pennsylvanische Seilbohren übliche Bohrmeifsel.

Das Bohrseil a zeigt die besondere Eigenthümlichkeit, dafs es gleichsam wie ein Gestänge aus einzelnen Theilen zusammengefügt wird. Die Bohrung beginnt mit dem Bohrmeifsel am Gestänge, das an den Wirbel *b* befestigt wird. Sobald das Bohrgeräth in den Erdboden eingebohrt ist, fügt man das erste Bohrseilstück zwischen das als Schwerstange dienende Gestänge und den Wirbel, worauf die nöthige Verlängerung des Bohrseilzuges durch Einfügung neuer Seiltheile erfolgt. Das Bohrseil kann aus Draht oder aus Hanf gefertigt sein, nur mufs es eine gröfsere Stärke als das Stofsseil *c* besitzen.

Das Querhaupt d ergreift mit zwei Klauen das Gestänge, bezieh. das Bohrseil und läfst es vom höchsten Stande aus fallen, indem sich die Klauen automatisch öffnen. Das Querhaupt ist mittels der Zugstange *e* mit dem Kurbelrade *f* verbunden, welches auf der Welle *g* sitzt, auf deren anderem Ende das Zahnrad *h* steckt. Der Excenter *i* auf der Welle *k*, welche auch die Riemenscheibe *l* und das Schwungrad *m* trägt, kann durch den Hebel *n* auf das Zahnrad *h* eingestellt werden, wodurch sich die Bewegung der Maschine auf das Kurbelrad *f* nebst Zugstange und Querhaupt überträgt.

Das Stofsseil c führt zunächst über die eigenthümlich eingerichtete und in dem Schlitz *o* an der Spitze des Bohrmastes *p* bewegliche Seilscheibe *q*. Das Zapfenstück *r* wird durch den Bügel *s* erfafst, welcher seinerseits an dem Riemen *t* hängt, der über die Stirn des federnd construirten Rades *u* führt und an demselben befestigt ist. Durch Wirkung

dieses Federrades erhält das in Bewegung gesetzte Bohrgeräth eine grofse Elasticität. Das Sperrrad *v* dient zur Regulirung der federnden Bewegung. Von der Seilrolle *q* aus geht das Stofsseil nach der Stofsseiltrommel *w*.

Die Nachlafsvorrichtung beruht auf dem Zahnrade *x* am Vorderrande der Trommel *w* und dem darin eingreifenden Schneckenrade *y*.

Das Fördern des Bohrseils geschieht, indem das Zahnrad *z* durch den Hebel *n* mit dem Excenter *i* eingestellt wird, wodurch sich die Bewegung der Riemenscheibe *l* auf die Seiltrommel *w* überträgt. Beim Einlassen des Bohrgeräthes tritt event. zur Hemmung die Bremse a_1 mit dem Fufshebel b_1 in Thätigkeit.

Auf der *Löffelseiltrommel* c_1 ist das Löffelseil aufgewickelt, welches über eine seitliche Seilrolle am Bohrmast führt und die Sandpumpe, bezieh. die Ventilbüchse trägt. Die Löffelseiltrommel ist hinten mit einer Friktionsscheibe verbunden. Die gemeinschaftliche Welle *k* hat ein bewegliches Lager und kann mittels des Hebels d_1 an die Stirn des Schwungrades *m* zur Aufnahme der Bewegung angedrückt werden. Es ist dabei erforderlich, dafs man durch den Hebel *n* den Excenter *i* von den beiden Zahnrädern *h* und *z* abstellt.

Der Hebel d_1 steht ebenfalls mit einer Bremsvorrichtung in Verbindung, die den Gang des Löffels regeln kann.

Beim Bohren im milden Gebirge wird das Querhaupt *d* durch eine Nachlafsschraube ersetzt, die ganz wie bei der pennsylvanischen Seilbohrmaschine eingerichtet ist, auch mittels des Krückels durch die Hand des Bohrmeisters ihre Umstellung erhält.

Einen bemerkenswerthen *Spülbohrapparat* hat neuerdings Herr *Fr. W. Miller* in Brooklyn, New York, erfunden und darauf das amerikanische Patent Nr. 406457 vom 9. Juli 1889 erhalten.

Der Bohrschuh a (Fig. 4) ist ein hohles Eisenstück mit einem *links*läufigen Muttergewinde in der Stufe der Spitze zur Aufnahme des Verbindungsnippels mit dem Bohrschlauch *e*, sowie einem *rechts*läufigen Muttergewinde am oberen Theil.

Die Sandkammer b, ein eiserner Hohlcylinder, wird mit seinem unteren Theil in das rechtsläufige Muttergewinde des Bohrschuhes geschraubt.

Das Siebstück c findet durch eine gewöhnliche äufsere Muffe Anschlufs an den Bohrschlauch.

Der Bohrschlauch d führt durch alle diese Eisentheile hindurch, und es werden von vornherein so viel *Verrohrungsstücke e* über den Bohrschlauch gezogen, als voraussichtlich zur Verwendung kommen müssen. Die *Druckpumpe f* prefst das Spülwasser durch den Bohrschlauch.

Um zu verhindern, dafs bei der Bohrarbeit das mit Bohrschmant gesättigte Spülwasser nicht durch die Sieböffnungen in das Innere der Röhren dringt, sondern den Weg aufserhalb derselben zwischen Rohr-

und Bohrlochswand nach oben nimmt, findet eine Abliderung oberhalb des Siebstückes durch die in Fig. 5 dargestellte *Liderungsvorrichtung* statt.

Der Bohrschlauch *a* wird zerschnitten, und das hohle *Gufsstück b* mit den *Verbindungsstücken c* in den Bohrschlauchenden befestigt. Der ausgekehlte Ring *d* trägt den hohlen Gummiring *e*, dessen Umfang in ungespanntem Zustande den Raum bis zur Innenwand der Röhre *f* nicht ausfüllt. Die in Gang gesetzte Spülung füllt indefs den Gummiring mit Wasser, da dessen Inneres mit dem Inneren des Gufsstückes *b* in Verbindung steht, wodurch der Raum zwischen Bohrschlauch und Verrohrung während der Spülung gelidert wird. Nach Beendigung der Bohrung bleiben meist die Verrohrung mit Schuh, Kammer und Sieb im Brunnen, während der Bohrschlauch entschraubt und ausgezogen wird.

In sehr origineller Weise ist bei dem neuen *Tiefbohrapparat* des Herrn *H. K. Goodrich* aus Sherman in Texas, mit dem amerikanischen Patent Nr. 406898 vom 16. Juli 1889, die Wasserspülung durch einen Strom von Wasserdampf, bezieh. gepreſster Luft ersetzt. Es ähnelt dies Verfahren wesentlich der zufälligen Verwendung von Luftpumpung bei geringem Wasservorrath, wie sich solche bei der im diesseitigen Bericht (*D. p. J.* 1889 273 156) bei den für Crefeld ausgeführten Brunnenbohrungen ergeben hat.

Der Bohrmeifsel a (Fig. 6) ist aus 3 Meifselschneiden zusammengesetzt, so dafs der wagerechte Durchschnitt ein Z ergibt.

Das Hohlgestänge b wird aus der erforderlichen Anzahl von Röhren luftdicht zusammengefügt. Das Gestänge ist nach dem Innern des Bohrmeifsels zu offen.

Der Wirbel c ist einerseits am Bohrseil *d* befestigt, welches über Rollen am Bohrgerüst nach der Förderwelle *e* führt und nimmt andererseits die Röhrenleitung *f* auf, die sowohl zu dem Dampfkessel *g*, als auch zu dem Prefsluftcylinder *h* führt.

Die Maschine i setzt den Bohrmeifsel in stofsende Bewegung. Sobald eine angemessene Menge von Bohrmehl erzeugt ist, wird das Stofsen eingestellt, und aus dem Dampfkessel *g* durch den Hahn *k* Dampf mit starkem Druck bis nach der Bohrsohle gelassen, welcher das Bohrmehl bezieh. den nassen Bohrschmant kräftig zwischen Rohrgestänge und Bohrlochswand zu Tage treibt. Der Hahn *l* dient zur Regulirung.

Wasserdampf eignet sich indefs nur für geringere Tiefen, während für gröfsere Tiefen Prefsluft zur Verwendung kommen mufs. In diesem Falle wird die gepreſste Luft aus dem *Luftkessel h* entnommen, mit welchem das Leitrohr *f* durch den Hahn *m* verbunden wird.

Ein Regulirungshahn nach Art des Hahnes *l* ist alsdann bei *n* anzubringen. Das Pressen der Luft findet in dem Cylinder *o* durch die Maschine *i* statt.

Die Firma *C. Bornet* in Paris, rue Faraday 13, hat in der vorjährigen Pariser Weltausstellung ihr sehr beachtenswerthes System von *Gesteins-*

bohrmaschinen zur Ausstellung gebracht, das auch in Deutschland unter Nr. 45603 vom 1. Dezember 1888 patentirt ist.

Diese Apparate sind in 4 Typen von wachsender Stärke vorhanden, doch beruhen alle auf der eigenthümlichen federnden Druckregulirung (Fig. 7).

Die Bohrspindel *a* wird durch die Schraubenmutter *b* bewegt. Letztere hat in der Mitte die Stofsscheibe *c*, an die sich beiderseits je eine Feder *d* stützt, deren entgegengesetztes Ende gegen die entsprechenden Kugellager $e\,e_1$ drückt. Bei normalem Bohrwiderstande sichert der verstellbare Riegel *f* gegen Dehnung. Bei vermehrtem Bohrwiderstande aber geht die Bohrspindel unter Zusammendrückung der Feder *d* zurück und löst den Riegel *f* aus der Haltescheibe *g* aus. Dann dreht sich die Schraubenmutter auf der Kugelbahn, bis bei nachlassendem Druck die Federn *d* die Mutter wieder vorbewegen und den Riegel *f* an die Haltescheibe *g* schieben.

Die gleiche Einrichtung beider Bohrspindelenden und die Anordnung von 2 Federgruppen gestatten die Umkehrung des Bohrapparates.

Der Apparat wird in verschiedenen Gröfsen von etwa 35 bis 120^{k} Gewicht mit Gestell, zu Preisen von 150 bis 1200 M. hergestellt.

Die kleineren Formen sind für Handbetrieb, die gröfseren für Prefsluft, bezieh. Wasserdruck.

Eine andere in Paris, und zwar von der Firma ***Hanarte et Balant***, Mons, Belgien, ausgestellte Gesteinsbohrmaschine (Fig. 8) zeigt ein besonders zweckmäfsig eingerichtetes Bohrgestell.

Die Bohrer *a* sind meist von denselben Formen, wie sie schon bei den Tunnelarbeiten in St. Gotthard, Mont Cenis und Arlberg zur Verwendung gekommen sind.

Das leichte stählerne Gestell *b* ist durch die Blockräder *c* fahrbar gemacht und mittels der Stellschraube *d* am First und der Stellschraube *e* auf der Sohle vor Ort festgestellt. 2 Bohrmaschinen *f* sind an dem mit äufserem Schraubengewinde versehenen Hinterpfosten *g* in wagerechter und senkrechter Richtung verstellbar durch die Klemmvorrichtungen *h* gehalten. Der gleichfalls mit äufserem Schraubengewinde versehene Vorderpfosten *i* trägt ebenfalls zwei Stellvorrichtungen *k* mit Seitenarmen *l*, so dafs eine Auflage des vorderen Theils der Bohrmaschinen in allen erforderlichen Bohrrichtungen erreichbar ist. Die Prefsluft wird dem Apparat durch das gemeinschaftliche Rohr *m* zugeführt und durch die Schläuche *n* auf die einzelnen Bohrmaschinen vertheilt. Der Vorschub läfst sich durch das Gewicht *o* an der Kette *p* in Verbindung mit der Sperrvorrichtung *q* bewerkstelligen. Es können 1500 Stöfse in der Minute erfolgen. Zum Abräumen der Berge vor Ort werden die Bohrmaschinen aus dem Gestell entfernt, wodurch der nöthige Raum gewonnen wird. Es genügen 2 bis 3 Mann zur Bedienung dieser Maschine nebst allen Nebenarbeiten vor Ort.

Eine beachtenswerthe Vereinfachung des durch Preſsluft beweglichen *Drehmechanismus* einer Gesteinsbohrmaschine zeigt der Apparat der Firma *J. E. Powel, R. J. Powel and W. Whitaker*, Wrexham, Denbigh (Englisches Patent Nr. 18284 vom 14. December 1888) (Fig. 9).

Die Preſsluft tritt durch den Einlaſs *a* ein und wird durch die Zugänge *b* an die Enden des Kolbens *c* geleitet. Die Zugänge sind geschützt in dem schwalbenschwanzförmigen Gufsstück *d* angeordnet und nach beiden Seiten gleichmäſsig, damit der Kolben der gleichmäſsigeren Abnützung wegen umgekehrt werden kann. Die Kolbenstange *e* ist durch die Metallliderung *f* mit der Gummieinlage *g* abgedichtet. Die Drehung des Kolbens wird in bekannter Weise durch die geriefelte Stange *h* und das Sperrrad *i* bewirkt. Um mehr Luftraum ohne Verlängerung des Cylinders zu erhalten, ist dieser durch die Löcher *k* mit der Luftkammer *l* verbunden.

Im Anschluſs an die in *D. p. J.* 1890 **275** 124 aufgeführten Methoden zur Bohrarbeit im schwimmenden Gebirge sei hier noch das Verfahren zum Vortreiben von Tunnels mit der Vorrichtung von *Hermann Vering* in Hamburg (D. R. P. Nr. 45562 vom 22. April 1888) erwähnt (Fig. 10).

Der Ring *a* des Schildes *b* wird durch Druckwasser, das in die sich an die Tunnelwand *c* lehnenden Pressen *d* gedrückt wird, vorgepreſst. Zugleich erfüllt der im Cylinder *e* auf den Schild *b* wirkende Druck von Preſsluft oder Druckwasser eine Unterbrechung, indem man in dem Zuleitungsrohre *f* ein Ventil öffnet. Dadurch bleibt der Schild *b* selbst in seiner Stellung, während der Ring *a* mit dem daran befestigten Cylinder *e* vorrückt, indem der durch den Ring verdrängte Boden im Cylinder Aufnahme findet, wobei sich auch der Schild, um dem verdrängten Boden Platz zu machen, nach rückwärts bewegen kann. Sobald der Ring in Folge Beendigung des Hubes der Pressen *d* oder in Folge Vergröſserung des Widerstandes des zu verdrängenden Bodens seine Vorwärtsbewegung eingestellt hat, wird durch die Rohrleitung *f* Preſsluft oder Druckwasser in den Cylinder *e* geleitet, wodurch der im Cylinder befindliche Boden unter Druck verdrängt oder gefördert, der Schild *b* aber an den Ring *a* in seine Grundstellung zu demselben vorgerückt wird.

Nachstehend seien die wichtigsten anderweitigen Erfindungen erwähnt.

Die sehr interessante neue Diamantschürfbohrmaschine mit *elektrischem Betriebe* von der *Sullivan Diamond Prospecting Co.* ist diesseits in *D. p. J.* 1890 **275** 317 besprochen worden.

M. Harold, Lima, Ohio, hat eine Seilbohrmaschine construirt (Amerikanisches Patent Nr. 407202 vom 16. Juli 1889), die das Stoſsseil an einem senkrecht beweglichen Schlitten führt.

G. Pech, Storm Lake, Jowa, hat seine Drehbohrmaschine mit weiter Schappe wesentlich verbessert und auf das alte Amerikanische Patent

Nr. 315826 vom 14. April 1885 das Zusatzpatent Nr. 398649 vom 26. Februar 1889 erhalten.

Einen sehr sinnreichen Drehbohrapparat hat *M. T. Chapman*, Aurora, Illinois (Amerikanisches Patent Nr. 409272 vom 20. August 1889) hergestellt.

Die dritte Ergänzung des im deutschen Reich zuerst unter Nr. 25015 vom 27. Februar 1883 patentirten Gefrierverfahrens von *Fr. H. Poetsch* in Magdeburg (vgl. *D. p. J.* 1889 **273** 158 und 1889 **272** 257) betrifft ein durch D. R. P. Nr. 50105 vom 9. Februar 1889 geschütztes Verfahren, in Schächten durch Formationen von wechsellagernden festen und schwimmenden Schichten, durch letztere je nach der Ausdehnung der Frostmauer von innen nach aufsen, erst engere Bohrlöcher abzuteufen und diese demnächst zu erweitern.

Ein ferneres Verfahren ist Herrn *Poetsch* patentirt (D. R. P. Nr. 47214 vom 26. September 1888), welches im Aufsaugen eines Kolbens mit daran befestigtem Bohrgeräth im Bohrloche durch Wasser, Dampf, warme oder kalte Luft und demnächst folgendem Fall des Bohrgeräths beruht. Bei Verwendung von kalter Luft wird zugleich Gefrieren erzielt.

Ph. Forchheimer, Aachen, will nach dem D. R. P. Nr. 48020 vom 16. December 1888 beim Schachtbohren die Bohrsohle versumpfen und ohne Hebung des Bohrgeräthes ausbaggern.

Einen eigenthümlichen Spülbohrer mit Bohrkopf hat *B. Andrews*, New Orleans (Amerikanisches Patent Nr. 401404 vom 25. August 1888) hergestellt. Ein ähnlicher neuer Bohrkopf ist von *L. B. Hart*, Plaquemine, Louisiana (Amerikanisches Patent Nr. 411660 vom 24. September 1889) erfunden.

Der neue Erweiterungsbohrer von *M. T. Chapman* (Amerikanisches Patent Nr. 410311 vom 3. September 1889) beruht auf ähnlichem Prinzip wie der oben beschriebene von *Lentz und Sorge*.

H. W. Blaisdell, Yuma, Arizona, beabsichtigt nach dem Amerikanischen Patent Nr. 409446 vom 20. August 1889 bei Brunnenbohrungen im Schwimmsand Filtrirröhren innerhalb einer Verrohrung einzusetzen, dann die ersteren mit Sand zu hinterfüllen und schliefslich die Verrohrung auszuziehen.

Einen transportablen eisernen Bohrthurm hat *M. C. Bullock*, Chicago (Amerikanisches Patent Nr. 408652 vom 6. August 1889) construirt.

In Bezug auf Oel- und Gasbrunnen sind Verbesserungen: Eine *Oel*pumpe von *M. Lytle*, Duke Centre, Pennsylvanien (Amerikanisches Patent Nr. 406302 vom 2. Juli 1889); eine *Gas*pumpe von *E. A. Cook*, Mc. Comb, Ohio (Amerikanisches Patent Nr. 408652 vom 6. August 1889); und eine Liderung für Oel- und Gasbrunnenböden von *W. A. Donnel*, Greensburg, Indiana (Amerikanisches Patent Nr. 406162 vom 2. Juli 1889).

M. Wolf, Berlin, hat auf ein Verfahren zur Ermittelung des Streichens

der Schichten in Bohrlöchern (vgl. *D. p. J.* 1888 **270** 163 und 1889 **271** 300) das D. R. P. Nr. 47221 vom 27. October 1888 erhalten.

Mannigfache Formen von Gesteinsbohrmaschinen und deren Theilen sind in nachstehenden Patenten enthalten: *W. Walker*, Saltburn by the sea, York, England, Vorrichtung zum Bearbeiten der Ortsstöfse mittels *Hohlbohrer* (D. R. P. Nr. 50262 vom 2. Juni 1889); *J. Mc Culloch*, Minas di Rio Tinto, Huelva, Spanien, Gesteinsbohrmaschine (D. R. P. Nr. 46691 vom 27. Mai 1888); *A. B. Drautz*, Stuttgart, Gesteinsbohrmaschine mit stofsendem Werkzeug für gasförmige Betriebsflüssigkeit (D. R. P. Nr. 48541 vom 25. October 1888); *O. Gebhardt*, Charlottenhof, Gesteinsbohrmaschine mit Wassermotor und stehendem Werkzeug (D. R. P. Nr. 48659 vom 20. Februar 1889); *D. Giese*, Peoria, Illinois, Kohlenbohrer für Handbetrieb (Amerikanisches Patent Nr. 406040 vom 2. Juli 1889); *J. L. Williams und Th. H. Williams*, Shenandoah, Pennsylvanien, Kohlen- und Gesteinsbohrmaschine mit Dampfbetrieb für die *Rand-Drill Co.* zu NewYork (Amerikanisches Patent Nr. 408878 vom 13. August 1889); *A. J. Cooper*, Duryes, Pennsylvanien, Gesteinsbohrmaschine mit Handbetrieb am Handgestell (Amerikanisches Patent Nr. 409772 vom 27. August 1889); *E. A. Rix*, San Francisco, Californien, Gesteinsbohrmaschine mit Prefsluftbetrieb (Amerikanisches Patent Nr. 410334 vom 3. September 1889); *H. B. Utter*, Rockford, Illinois, Seilbohrmechanismus für Gesteinsbohrung (Amerikanisches Patent Nr. 411078 vom 17. September 1889). *Schrämmaschinen* sind: *E. Caillet*, Paris (D. R. P. Nr. 48854 vom 22. März 1889) und *H. C. Sergeant*, New York (D. R. P. Nr. 49554 vom 8. Mai 1889 und Amerikanisches Patent Nr. 407258 vom 16. Juli 1889). Letzterem Erfinder ist auch durch Amerikanisches Patent Nr. 407257 vom 16. Juli 1889 ein neues Gestell für Gesteinsbohrmaschinen geschützt.

Schliefslich sei noch angeführt: *R. Pauk*, Felixdorf, Niederösterreich. Gefahrloses Wegthun von Sprengschüssen durch Abkühlen der Gase in einer mit Wasser gefüllten Hülse (D. R. P. Nr. 46444 vom 24. Juni 1888).

In Bezug auf ausgeführte Bohrungen ist zunächst zu melden, dafs der Bohrversuch bei Sulz im württembergischen Schwarzwalde (*D. p. J.* 1889 **273** 155) bei einer Tiefe von 900^{m} ergeben hat, dafs auch an dieser hoffnungsreichsten Stelle des Königsreichs — wie gewöhnlich im Schwarzwalde — das Rothliegende unmittelbar auf dem krystallinischen Grundgebirge aufliegt, und somit die gehoffte Steinkohlenformation fehlt.

In der Stadt Alzey hat der Bohrunternehmer, Herr *W. Kramer*, Gütersloh, unter Aufsicht des Herrn Stadtbautechniker *Schmitt* vom 19. September 1888 bis zum 19. Juli 1889 mit einfachem Spülbohrsystem und Handbetrieb 287^{m} tief gebohrt.

Die Bohrung wurde in Folge eines Gestängebruches eingestellt, ohne das gewünschte Wasser gefunden zu haben. Die Kosten haben mit Verrohrung etwas über 11000 M. betragen.

Neuerdings sind von dem Brunnenmeister Herrn *G. Anger* in Magde-

burg zahlreiche Tiefbohrungen theils zur Bodenuntersuchung für Festungsbauten, theils zu Nachsuchungen nach Wasser oder Braunkohle in der Provinz Sachsen 20 bis 100^{m} tief ausgeführt. Das Bohrgeräth war meist Drehbohrer am Gestänge im weichen Boden und *Fabian*'scher Freifallbohrer im festen Gebirge; beides mit Handbetrieb. Die Kosten stellten sich auf 15 bis 50 M. für 1^{m} laufend.

Von den in Oberschlesien ausgeführten Bohrungen (*D. p. J.* 1889 **273** 154) ist wiederum eine, und zwar bei *Knieczenitz* auf ein starkes Kohlenflötz gestofsen. In demselben Kreise *Rybnik* wird nunmehr bei *Belk* von einer Gesellschaft neu gebohrt.

Zahlreiche Bohrungen im Stadtforst von *Guben* haben auf 100^{m} Tiefe die gesuchte Braunkohle nicht in abbauwürdiger Mächtigkeit gefunden.

Die Seefüllung im Grunewald bei *Berlin* mit Hilfe von 2 artesischen Brunnen ist gelungen.

In England wird zur Zeit sehr eifrig bei *Dover* nach Steinkohle gebohrt, um festzustellen, ob die gefundenen Flötze abbauwürdig sind.

Die Bohrungen in Galizien auf Erdöl beginnen stellenweise eine gröfsere Tiefe als 300^{m} zu beanspruchen. So mufste man bei *Sloboda rungurska* zur Erweiterung des alten, in der Ergiebigkeit nachlassenden Feldes bereits 450^{m} tief bohren.

Bei *Baku* waren im October 1889 207 Brunnen im Betriebe, 71 Bohrungen im Gange, während 61 erschöpfte Werke leer standen. Auch dort erfordern die Bohrungen bereits gröfsere Tiefe als bisher und zwar bis 300^{m}. Dafs seit dem Mai 1889 fast alle Brunnen ihren springbrunnenartigen Erguſs eingestellt haben und in Folge dessen gepumpt werden müssen, hat nichts Bedenkliches, da nunmehr kein Naphta mehr verloren geht, wie es früher der Fall war.

In Pennsylvanien beträgt die erforderliche Bohrlochstiefe schon oft über 1000^{m}.

In Bezug auf die in dem diesseitigen Bericht (*D. p. J.* 1889 **273** 159) erwähnten Concurrenzversuche mit Gesteinsbohrmaschinen System *Frölich* und *Brandt* auf den Mansfelder Gruben, ist neuerdings in der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen* im preufsischen Staate 1889 **37** 295 eine sehr ausführliche Arbeit von *Herm. Schrader* unter dem Titel: „*Die Anwendung von Gesteinsbohrmaschinen beim Mansfelder Kupferschieferbergbau*“ erschienen. Dieser Artikel gibt klare und erschöpfende Auskunft, wie sich unter den obwaltenden Grubenverhältnissen die nutzbringende Verwendbarkeit der Gesteinsbohrmaschine von ihrem ersten Versuch an bis auf den heutigen Tag entwickelt hat.

Zunächst ist zu berücksichtigen, dafs die Handarbeit der Mansfelder Gesteinshäuer stets auf einer hohen Stufe der Leistungsfähigkeit gestanden hat, die durch die fortschreitende Verbesserung des Bohrgezähes, die Verdrängung des Sprengpulvers durch Dynamit, die Einstellung geübter italienischer Tunnelarbeiter bis heut immer noch gesteigert ist.

Im Durchschnitt werden zur Zeit bei $2^{m},5$ Ortsweite und $2^{m},2$ Ortshöhe für einen Arbeitstag je nach den örtlichen Verhältnissen aufgefahren:

im Conglomerat	0,6 bis 1^{m},
im Sandstein und thonigen Rothliegenden .	1 bis $1^{m},4$
im Flötz	1,4 bis 2^{m}.

Trotz der hohen Leistungen beim Handbohrbetriebe wurden von 1865 an unausgesetzt Gesteinsbohrmaschinen versucht, doch erreichte man mit diesen zunächst keine zufriedenstellenden Resultate. Vor allem stellte sich die Maschinenarbeit im Vergleich zur Handarbeit viel zu theuer, wenn auch ein bedeutender Zeitgewinn zu erzielen war. Erst als in den 80er Jahren die geschäftlichen Verhältnisse auf Anspannung aller Kräfte zur Massenförderung hindrängten, trat der durch Maschinen zu erzielende Zeitgewinn als solch bedeutender Vortheil hervor, dafs dagegen die Mehrkosten nicht mehr in Betracht kamen. Zudem gelang es mit der Zeit, diese Kosten erheblich zu vermindern, vornehmlich nachdem der Bohrmaschinenbetrieb seitens der Grubenverwaltung in eigene Regie genommen war. Man konnte zunächst die Erfahrungen ausnutzen, die man in den Jahren 1883 bis 89 bei den Arbeiten der beiden Bohrunternehmer gemacht hatte, in welcher Zeit mit der *Frölich*schen Prefsluftmaschine 6808, 3^{m} laufend, mit der *Brandt*'schen hydraulischen Maschine 6609^{m} laufend aufgefahren waren.

Man entschied sich für die Annahme der von *Jäger* verbesserten *Frölich*'schen Prefsluftmaschinen. Bis zum Mai 1889 ist es nun gelungen, im vollen — sogen. forcirten Maschinenbohrbetriebe stellenweise eine 4,52 mal so hohe Leistung bei nur 11,71 Proc. höheren Kosten als mit Handbohrbetrieb zu erzielen. Zugleich hat man erprobt, dafs man die Kosten bis auf die des Handbetriebes herabmindern kann, wenn man sich bei langsamem Maschinenbetrieb mit dem nur doppelten Bohrfortschritt des Handbetriebes begnügt.

Neuerdings ist zur Schiefergewinnung eine Probemaschine der Duisburger Maschinenbauaktiengesellschaft nach D. R. P. Nr. 47661 (s. *D. p. J.* 1890 **275** 394) im Versuch, welche sich durch grofse Leichtigkeit (55^{k} gegen 90^{k} der *Jäger*'schen Maschine) auszeichnet und sich zu bewähren scheint.

G. Pinette's Windwerk (Fördermaschine) mit Druckwasserbetrieb.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Die Kraftmaschinen dieses Windwerkes bestehen aus je zwei mit den Böden zusammenstofsenden Cylindern (Fig. 2) von 120^{mm} Durchmesser und 100^{mm} Kolbenhub, welche an der Verbindungsstelle einen

Sternzapfen derart wasserdicht umschliefsen, dafs vermöge der im Cylinderboden wie am Zapfen vorgesehenen Durchgangsöffnungen eine entsprechende Wasservertheilung stattfindet, wodurch die an den Kurbelzapfen *O*, *O* unmittelbar angegliederten Kolbenstangen eine Drehung der beiden Kurbelwellen bezieh. eine Schwingung des ganzen Cylinderdoppelkörpers um den Sternzapfen *T* veranlafst wird.

Da die auf den beiderseitigen Kurbelwellen aufgekeilten Rädergetriebe in ein gemeinschaftliches Rad auf der Trommelwelle eingreifen, daher den gleichen Drehungssinn aufweisen und die geometrische Achse der Doppelcylinder in eine Gerade fällt, welche in der Todtpunktstellung der Kurbelzapfen wagerecht liegt, sonst aber durch die Wirkung der an den Cylinderdeckeln befindlichen Kreuzkopfschleifen zur Ausschwingung gelangt, so ist es leicht die Steuerung derart einzurichten, dafs gleichzeitig eine vollständige Entlastung des centralen Kanalzapfens *T* erreicht werde.

Diese Entlastung wird dadurch erhalten, dafs beide Kolben gleichmäfsig nach aufsen und beim Hubwechsel nach innen, dem Centralzapfen zu, sich bewegen, was allerdings die Gleichzeitigkeit der Todtpunktstellungen beider Kolben bedingt.

Um dennoch eine gleichförmiger wirkende Triebkraft zu erhalten, ist das am anderen Windenschild *B* befindliche Kraftwerk mit unter 90° versetzten Kurbeln aufgestellt, so zwar, dafs der in Fig. 2 gezeichneten Kolbenlage der linken Kraftmaschine die äufsere Todtpunktstellung in der rechtsseitigen Maschine entspricht.

Der als Steuerungsorgan ausgebildete Centralzapfen *T* (Fig. 1 und 2) ist derart an die äufsere Wand des Windenschildes *B* angeschraubt, dafs seine Mittelöffnung mit dem einen Wasserleitungsrohre, seine zwölf am äufseren Umfange vertheilten Fächerkanäle mittels einer Ringöffnung in der Schildwand mit dem zweiten Wasserleitungsrohre in Verbindung stehen. Dieser Uebergang wird durch Hohlräume vermittelt, welche in jedem Windenschild *B* eingegossen sind (Fig. 1), so dafs die von einem Vertheilungskopfe abzweigenden Leitungsrohre unmittelbar an die inneren Seitenwände der beiden Windenschilde angesetzt werden können. Diese Rohre dienen je nach dem Drehsinn der Maschine abwechselnd für die Zu- und Ableitung des Wassers.

Bei der in Fig. 1 bis 3 angegebenen Drehung gelten die mit *1* bis *10* bezeichneten Pfeile für den Wasserumlauf.

Das im Rohr *4* einströmende Wasser geht durch das Mittelrohr *5* des Sternzapfens und durch diejenigen strahlenförmigen Kanäle *5*, welche ungedeckt sind, gelangt durch den Verbindungskanal *6* in den Cylinderraum an der Deckelseite, wobei das Prefswasser den Kolben nach innen treibt. Der Kolben drückt ferner bei dieser Bewegung das im Bodenraume des Cylinders befindliche Wasser durch die bereits eröffneten Gitterkanäle *7* in die vorerwähnten Fächer des Sternzapfens und hier-

mit durch den Ringschlitz *8* in das nunmehr zur Ableitung bestimmte Rohr *9* ins Freie, wobei es den Vertheilungskopf durchströmt.

Dieser Vorgang spielt sich in jedem der beiden zu einem Ganzen verbundenen Cylinder A_1 A gleichzeitig ab, indem in Folge der Schwingung abwechselnd bei jedem Hube die Gitterkanäle *5* und 7 für die Zuleitung geschlossen und eröffnet werden, so dafs hierdurch eine regelmäfsige Steuerung eintritt.

Soll aber die Drehbewegung der Windentrommel umgekehrt werden, so mufs man durch Umstellung der Doppelkolben P_1 P im Vertheilungskopfe den Wasserumlauf umsetzen und nunmehr den Ablauf durch das Mittelrohr von T bewerkstelligen, während der Wassereinlauf durch den Ringschlitz und die Fächerkanäle jedes Sternzapfens vor sich geht.

Der Vertheilungskopf, welcher ebensowohl zur Regelung des Wasserzulaufes als auch zur Abstellung und Reversirung der Maschine dient, besteht aus einem stehenden Cylinder von 120^{mm} Durchmesser, in welchem der Doppelkolben PP_1 (Fig. 1 und 3) sich mittels Handrad und Spindel einstellen läfst.

Während das Hauptzuleitungsrohr H sich in zwei Kanäle nach den Deckelseiten des Cylinders gabelt, ist das Ableitungsrohr H_1 in der Mitte des Cylinderraumes, welcher zwischen den Doppelkolben liegt, unmittelbar angeschlossen. Mittels zweier Oeffnungen F und F_1 steht der Vertheilungscylinder durch die Zweigrohre *4* und *9* mit den Kraftcylindern AA_1 in Verbindung.

Werden diese beiden Oeffnungen FF_1 in der Mittellage der Kolben PP_1 verdeckt, so hört jede Zuleitung auf. Wird hingegen der Doppelkolben in die Tieflage gebracht, F für die Zuleitung und F_1 für den Abflufs freigelegt, so findet der Wasserlauf nach der Richtung *1*, *2*, *3* und *4* durch das Mittelrohr der beiden Sternzapfen T statt. Die Windentrommel E befindet sich in der Rechtsdrehung, und der Wasserabflufs geht in der Richtung *9*, *10* durch F_1 von statten.

In der Hochstellung des Doppelkolbens wird dagegen F_1 die Zuleitung und F den Abflufs des Wassers besorgen und durch diesen Wechsel des Wasserlaufes auch der Rücklauf der Maschine bezieh. die Linksdrehung der Windentrommel E, d. h. die Umkehrung der Bewegung herbeigeführt.

Bei 60 minutlichen Umdrehungen der Kurbelwellen verbraucht diese Maschine 10^{l} Wasser secundlich, und ergibt bei 100^{m} Gefälle annähernd eine Nutzleistung von 7 HP, was einem Wirkungsgrade von 50 Proc. gleichkommt.

Die Kolbengeschwindigkeit beträgt bei 100^{mm} Hub 0^{m},2, die mittlere Seilgeschwindigkeit bei 600^{mm} Trommeldurchmesser 1^{m}/$_{sec.}$, das Gesammtgewicht der Maschine 2500^{k}. *Pr.*

Fahrstuhl-Aufzugswinde von Magnoni, Rasura und Co. in Monza.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Beachtenswerth ist bei dieser Schneckenradwinde die Umsteuerung, welche durch Verlegung der Betriebsriemen erfolgt. Nach *Revue générale des machines-outils*, 1889 Bd. 3 Nr. 11 * S. 82, ist diese in der Weise durchgeführt, dafs vermöge einer in den Fahrschacht herabhängenden und an einem Hebel angelenkten Handstange (Fig. 4), oder zweier an einem Doppelhebel wirkender Zugseile eine Querwelle gedreht wird, welche mittels eines Winkelradsegmentes und eines unvollständigen Winkelrades von gleicher Zähnezahl, eine am Windenbock lagernde Welle dreht, die eine Scheibe *s* trägt, an welcher excentrisch zwei Kurbelstangen a_1 a (Fig. 6) angelenkt sind. Jede dieser Kurbelstangen greift an einem Hebel an, welcher mit der zugehörigen Gabelschiene *c* und einem zweiten Lenkerhebel *d* eine Parallelverbindung ergibt. Indem nun die obere Schiene *c* die Riemengabel für die linksseitig angeordneten Scheiben, die unterhalb liegende Schiene c_1 die Gabel für die rechtsseitigen Riemenscheiben trägt, werden in der gestreckten Lage der Kurbelstangen *a* (Fig. 6) beide Betriebsriemen auf die zugehörigen Losscheiben auflaufen, was der Mittellage des Steuerwerkes entspricht und den Stillstand des Windwerkes bedingt.

Wird nun bei einer einseitigen Verstellung der Steuerstange die Kurbelstange *s* z. B. weiter nach rechts gedreht, so mufs die obere Gabelschiene *c* nach links ausschwingen, während die untere Schiene c_1 nur eine geringe Bewegung dabei ausführt. In Folge dessen wird der Riemen auf die linksseitige Festscheibe verlegt, während der gegensätzlich umlaufende Riemen auf der rechtsseitigen Losscheibe bleibt.

Dies wird durch die eigenthümliche Anordnung der Kurbelzapfen auf der Scheibe *s* (Fig. 6) ermöglicht, indem hierbei der Zapfen der Kurbelschiene a_1 im Bogenstück an der Todtpunktstelle sich bewegt, während derjenige von *a* sich der Scheitelstelle im Kurbelkreise nähert. Um bei einem stärkeren Anzug der Steuerstange ein Ueberrennen der Gabelschiene zu verhüten, was ein Abwerfen des Riemens von der Festscheibe bezieh. eine widersinnige Verschiebung des rechten Riemens zur Folge haben könnte, ist hierbei statt der üblichen hubbegrenzenden Anschlagklötzchen ein völliger Auslauf des Segmentrades aus dem unteren Winkelrade vorgesehen. Damit aber bei der darauf erfolgenden Umsteuerung der richtige Wiedereingriff beider Räder gesichert werde, erhält das untere Winkelrad zwei Anschlagklötzchen *o*, welche an den Kranz des Segmentrades auftreffen. Durch eine auf den Kurbelscheibenrand wirkende Blattfeder *f* soll das Einstellen in die Mittellage unterstützt werden. Die in Fig. 3 bis 6 dargestellte Aufzugswinde ist für eine Tragkraft von 200^k bemessen und für eine Spinnereianlage aus-

geführt, bei welcher der Fahrschacht aufserhalb des Fabrikraumes mit Rücksicht auf Feuersicherheit gelegt ist.

Die Verbindung der Fahrbühne mit den Werksälen der einzelnen Stockwerke wird durch Thüröffnungen in der Hauptmauer vermittelt, welche durch eiserne Thürflügel geschlossen bleiben und die nur während des Fahrbetriebes durch den Fahrstuhl selbst geöffnet werden können, sobald die Fahrbühne in den Horizont des Saalbodens sich einstellt. Eine an der oberen Ecke des Fahrstuhles befindliche Rolle drückt an einem in eine Mauernische eingelassenen Bogenhebel, welcher dadurch eine Querwelle dreht, auf welcher zwei Rollen sich befinden. Diese wirken auf zwei federnde Bogenführungen, wodurch mittels Reibung die Thürflügel in ihren Angeln gedreht und geöffnet werden. Sobald der Fahrstuhl den Bogenhebel verläfst, schliefsen die Thürflügel selbsthätig die Durchgangsthüre. Diese Anordnung des Fahrschachtes aufserhalb der Hauptmauer ist für Spinnereigebäude u. dgl. nicht genug zu empfehlen, weil der Fahrschacht bezieh. die Bodenöffnungen für denselben die gefährlichsten Vermittler bei Bränden sind. Wo aber, wie bei Mühlen, durch den Fahrstuhl eine Beaufsichtigung des Betriebes beabsichtigt wird, dürfte eine solche Anlage des Fahrschachtes doch nicht ganz zweckmäfsig sein.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Fortsetzung des Berichtes S. 228 d. Bd.)

P. Lindner berichtet in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 161, über neue von *F. Goldiner* ausgeführte Versuche zur Beantwortung der Frage, ob *„Sarcina im untergährigen Biere Krankheitserscheinungen hervorruft oder nicht.“* Zu den Versuchen wurden benutzt 1) eine Reinkultur eines Pediococcus aus einem untergährigen Biere einer schlesischen Brauerei; 2) eine Reinkultur eines Pediococcus aus einem Stockholmer untergährigen Biere; 3) eine Reinkultur des Pediococcus acidi lactici. Mit diesen Organismen wurde sterilisirte und gehopfte Bierwürze von 12,28° Ball. inficirt und mit abgepreſster reingezüchteter Hefe angestellt in Flaschen unter Schwefelsäureverschluſs. Die Gährtemperatur war 4 bis 8° R., bei einer Probe 24° R. Bezüglich der Einzelheiten in der Versuchsanstellung und der in einer ausführlichen Tabelle niedergelegten Resultate müssen wir auf die Originalarbeit verweisen. Hier mögen die wichtigsten Wahrnehmungen folgen:

Während der Hauptgährung zeigten sich die geimpften Flaschen immer eine Spur trüber und gleichzeitig heller von Farbe als die ungeimpften. Beim Abfüllen der Biere auf kleine Flaschen (nach etwa 4 Wochen) waren sie sämmtlich blank; das nicht geimpfte und ein nur mit einem Tropfen geimpftes konnte als feurig-blank bezeichnet

werden. Nach etwa 4wöchentlichem Stehen erwiesen sich die im Eisschranke aufbewahrten noch blank, von den im Zimmer gestandenen waren die beiden bereits erwähnten blank, die Mehrzahl der übrigen trübe. Am 7. Juni, nachdem sämmtliche Fläschchen vom 20. Mai ab im Zimmer gestanden, traten die Unterschiede noch schärfer hervor.

In sämmtlichen geimpften Bieren mit Ausnahme der Impfung mit Pediococcus acidi lactici war ein staubiger Bodensatz und damit ein Schleier im Biere aufgetreten. Im Verlauf der Wochen und Monate wurden auch die schleierigen Biere allmählich wieder blank, indem sich die Zellen zu Boden setzten. Es genügte dann allerdings ein schwaches Schütteln, um den schleierigen Zustand wieder hervorzurufen. Derselbe hielt dann auch längere Zeit wieder an. Im Vergleiche zu dem feurig-blanken nicht geimpften Biere sahen jene auffallend heller bezieh. entfärbt aus.

In einigen zur mikroskopischen Untersuchung entnommenen Proben von den schleierig gewordenen Bieren wurden nur die Zellen von Pediococcus vorgefunden.

Auffällig erschien, dafs in allen geimpften Flaschen im Bodensatze beträchtlich mehr hopfenharzähnliche Ausscheidungen gefunden wurden als in dem des nicht geimpften Bieres.

Die beim Oeffnen der Flaschen vorgenommene Geschmacksprüfung hat einen deutlichen Unterschied bei dem nicht geimpften und dem geimpften (Nr. 2) ergeben. Ersteres schmeckte alt, Porter ähnlich, sonst aber ganz gut und rein, Nr. 2 dagegen sehr unangenehm, der Geruch war derart, wie man ihn sehr häufig bei Sarcinabieren antrifft. Säurebestimmungen in den Bieren gaben keinen Anhalt.

In Bezug auf Auftreten des Geruchs und Geschmacks in einem durch zahllose Sarcinazellen trüb gewordenen Biere weist *Lindner* auf die Möglichkeit hin, dafs in einem solchen Biere eine erhöhte Lichteinwirkung stattfinde, da die kleinen Zellen bezieh. Zellentäfelchen das Licht beständig nach allen Richtungen hin reflectiren (diese Eigenschaft der Sarcinazellen dürfte insofern kaum eine Rolle spielen, als das Bier aufser im Trinkglase nicht in nennenswerthem Grade mit dem Lichte in Berührung kommt. D. Ref.).

Wenn auch von einer eigentlichen Lösung der Sarcinafrage noch lange nicht die Rede sein kann, so ist doch als sicher anzunehmen, dafs Sarcinaorganismen Krankheitserscheinungen im Biere hervorrufen können.

Ueber die Conservirung gegohrener Getränke durch Elektricität von Dr. *Georg Foth* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 51). In einer umfassenden Abhandlung schildert *Foth* eingehend die Versuche, welche er über die Einwirkung der Elektricität auf gegohrene Getränke behufs deren Conservirung ausgeführt. Wenn dieselben auch nicht zu einem praktisch verwerthbaren Ergebnisse führten, so sind sie doch

wegen ihrer exacten und streng wissenschaftlichen Durchführung wichtig und interessant. Bezüglich der Versuchsanstellung auf das Original verweisend, theilen wir hier die Ergebnisse mit, wie dieselben *Foth* kurz zusammenfafst:

1) Elektrische Wechselströme, welche durch eine Flüssigkeit geleitet diese nicht zersetzen, vermögen darin suspendirte Hefe nicht zu tödten. Der elektrische Strom übt daher als solcher auf Hefe einen schädlichen Einflufs nicht aus.

2) Ein solcher wird erst ausgeübt, wenn die Flüssigkeit, in welcher die Hefe suspendirt ist, durch den elektrischen Strom zersetzt wird.

3) Das in letzterem Falle auftretende Ozon ist, wenn nicht die alleinige Ursache, so doch eine der hauptsächlichen, durch welche die Tödtung der Hefe bewirkt wird.

4) Es kann daher der elektrische Strom nicht dazu dienen, die Hefe in gegohrenen Flüssigkeiten zu tödten, sofern deren chemische Beschaffenheit dieselbe bleiben soll. Die Elektricität kann daher zur Conservirung gegohrener Getränke, wie Bier, nicht dienen, falls nicht

5) nur ein Erwärmen mittels elektrischer Wechselströme auf höhere Temperatur, also ein Pasteurisiren, beabsichtigt ist.

Ueber den Kuhn'schen *Pasteurisirapparat* (vgl. 1890 **275** 287) theilt *Fr. Chodounsky* im *Böhmischen Bierbrauer* (vgl. *Wochenschrift für Brauerei*, 1890 Bd. 7 S. 81. *Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1890 Bd. 30 S. 226) seine bis jetzt gemachten Erfahrungen mit. *Chodounsky* arbeitet mit einem *Kuhn*'schen Apparate, der sich von dem ursprünglichen insofern unterscheidet, als in dem inneren, kupfernen Cylinder auf 12hl Bier eine doppelte Rohrspirale (Schlange) angebracht ist. Bei der ersten Pasteurisirung, welche in Anwesenheit des Herrn *Kuhn* vorgenommen wurde, wurden einige unwesentliche Aenderungen an dem Apparate gemacht; jetzt arbeitet derselbe zur vollen Zufriedenheit, wie die Versuchsansteller bei Fafsbieren, die nach Spanien, Korsika, Tunis u. s. w. gingen, feststellten. Nach *Chodounsky* hat die Art des Pasteurisirens gar keinen Einflufs auf die Zusammensetzung und fast keinen auf den Geschmack des Bieres.

Zur Erwärmung der nöthigen Wassermenge — beiläufig 40 bis 45hl auf 12hl Bier — benutzt *Chodounsky* den Retourdampf.

Die Temperatur des Wassers betrug ursprünglich 80°; jetzt genügt eine solche von 75°.

Die ganze Pasteurisirung dauert rund 2 Stunden:

Die Erwärmung 19 Minuten, das eigentliche Pasteurisiren 25 Minuten, das Abkühlen mit Wasser 20 Minuten, die Abkühlung mit Kühlflüssigkeit 25 Minuten. Hierzu kommt noch das Füllen der Apparate, so dafs die ganze Prozedur vom Füllen bis zum Abziehen des Bieres in Fäfschen 4 Stunden in Anspruch nehmen kann. Durch Verbesserungen soll die

Zeit etwas gekürzt werden können, so dafs mit Leichtigkeit in 12 Stunden 36hl pasteurisirt werden können.

Um über die Kosten der Arbeit mit dem *Kuhn*'schen Apparate gegenüber den Kosten der Pasteurisirung in alter Weise einen vergleichenden Anhalt zu geben, stellt der Verfasser die Auslagen der beiden Pasteurisirungsmethoden neben einander (*Wochenschrift für Brauerei*, S. 166). Er berechnet, dafs bei einem Absatze von 220000 Flaschen (die er im Monat Juli 1889 absetzte) sich die Unkosten des Pasteurisirens nach der alten Methode auf 2815 Francs, nach dem *Kuhn*'schen Verfahren auf 1218 Francs stellten. Es wäre dies demnach für den einen Monat Juli eine Ersparnifs von 1600 Francs = 1280 M.

Analyse eines Bieres aus dem letzten Jahrhundert von *Horace Brown* und *Harris Morris* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1890 Bd. 30 S. 516 nach *Transactions of the Laboratory Club*, Bd. 3 S. 4). Die betreffende Bierprobe wurde in Burton on Trent von *Worthington und Co.* um das Jahr 1798 gebraut und ist dem zu Folge jetzt über 90 Jahre alt.

Das Bier ist ein starkes Ale und noch vollständig gesund, hat aber den allgemeinen Biercharakter verloren und besitzt nun ein starkes genau dem alten Madeira ähnliches Bouquet, welches zweifellos von zusammengesetzten Aethern herrührt. Der vorhandene Bodensatz erscheint unter dem Mikroskop als eine fein vertheilte amorphe Masse mit vereinzelten Hefezellen, die anscheinend sehr verschrumpft sind. Nur zweimal wurden einige wenige lebende Zellen gefunden. Bakterienwachsthum konnte nicht beobachtet werden. Die Analyse des Bieres im Vergleiche mit einem 18 Monate alten Ale ergab folgendes:

	Spec. Gew. bei 15° C.	Ursprüngl. spec. Gew.	Trockensubst. pro 100 cc	Alkohol-Gew.	Ges. Säure berechnet auf Essigs.	Flüchtige Säure ber. als Essigs.	Flüchtige zus. ges. Aether ber. als Essigs.
				Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Altes Ale 90 Jahre alt .	1030,45	1110,38	28,595	8,70	0.6095	0.1404	0,0598
Neues starkes Ale 18 Monate alt	1030,47	1103,58	26,782	7,85	0,3695	0,2095	0,0334

In Procenten der Trockensubstanz der ursprünglichen Würze, abgeleitet aus dem ursprünglichen specifischen Gewichte mit dem Divisor 3,86:

	Vergohrene Substanz	Freie Maltose	Freies Dextrin	Amyloine	Albuminoide N × 6,25	Unbestimmt
Altes Ale .	59,98	0,00	5,52	17,57	4,63	12,30
Neues Ale .	50,04	0,00	14,04	17,08	—	10,86

Die flüchtigen Aether in obigen Analysen wurden nach *L. Berthelot*'s Methode bestimmt.

Unter *Amyloinen* verstehen *Brown* und *Morris* Spaltungs- bezieh. Hydrationsproducte der Dextrine, welche als zusammengesetzt aus Maltose und einem Dextrinrückstande erscheinen. Die Amyloine obiger Biere erscheinen zusammengesetzt aus:

Altes Ale	14,58	Maltose	und	2,99	Dextrin
Neues Ale	10,81	„	„	6,27	„ .

Zu den Amyloinen gehören das Maltodextrin und das Amylodextrin. Beide beschrieben von ***Brown*** und ***Morris*** (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1885 Bd. 8 S. 360. l. c. 1889 Bd. 12 S. 437 und 453).

Der unterscheidende Charakter dieser Substanzen ist folgender:

1) Sie liefern bei der Analyse Zahlen, welche gestatten, dafs man ihre Zusammensetzung in Form einer Mischung von Maltose und Dextrin ausdrückt.

2) Dafs sie durch keines der bekannten Mittel (fractionirte Fällung mit Alkohol, Vergährung mit Hefe u. s. w.) in Maltose und Dextrin gespalten werden können und demnach einheitliche Körper sind.

3) Dafs sie durch Diastase vollständig in Maltose verwandelt werden.

4) Dafs sie während der Hauptgährung unvergährbar sind.

Nach ***Brown*** und ***Morris*** existirt eine erhebliche Anzahl solcher Amyloine (die Bezeichnung Amyloine rührt von Prof. ***Armstrong*** her). Die Verfasser betrachten das Stärkemolekül als bestehend aus 5 Amylingruppen $(C_{12}H_{20}O_{10})_{20}$. Eine dieser Amylingruppen widersteht in höherem Grade der Einwirkung der Diastase als die anderen vier und bildet hierdurch das stabile Dextrin. Die übrigen 4 Amylingruppen sind einer fortscheitenden und schliefslich vollständigen Hydrolyse zu Maltose fähig, wobei als Zwischenstufen die Amyloine erscheinen. Folgende Formeln erläutern diesen Vorgang. Es wird angenommen die erste Wirkung der Diastase bestehe darin, das Stärkemolekül in stabiles Dextrin und rasch hydrolysirbare Amylingruppen zu spalten:

$$\underset{\text{Stärkemolekül}}{[(C_{12}H_{20}O_{10})_{20}]_5} = \underset{\text{Stabiles Dextrin}}{(C_{12}H_{20}O_{10})_{20}} + \underset{\substack{\text{Rasch hydrolysirbare}\\ \text{Amylingruppen.}}}{4(C_{12}H_{12}O_{10})_{20}}$$

Die rasch hydrolysirbaren Gruppen werden dann leicht angegriffen und in Lösung geht eine Reihe von Amyloinen, bei welchen die Hydrolyse verschieden weit vorgeschritten ist; z. B.:

$$\underset{\substack{\text{Rasch hydrolysirbare}\\ \text{Amyloingruppe}}}{(C_{12}H_{20}O_{10})_{20}} + H_2O = \underset{\substack{\text{Amyloin mit dem kleinsten}\\ \text{Verhältnifs}^1 \text{ von } M:D.}}{\left.\begin{matrix} C_{12}H_{22}O_{11} \\ (C_{12}H_{20}O_{10})_{19} \end{matrix}\right\}}$$

[1] *M* bedeutet die Amylon(Maltose-)gruppe, *D* die Dextringruppen. Letzteres (*D*) wird als Einheit genommen.

$$(C_{12}H_{20}O_{10})_{20} + 19\,H_2O = \underset{\substack{\text{Amyloin mit dem höchsten}\\ \text{Verhältnisse von } M:D.}}{\left.\begin{matrix} (C_{12}H_{22}O_{11})_{19} \\ C_{12}H_{20}O_{10} \end{matrix}\right\}}$$

Beim Fortschreiten der Hydrolyse zerfallen die höheren Amyloingruppen in kleinere Molekularaggregate, welche jedoch den ganzen Amyloincharakter bewahren und dies geht so weiter bis die völlige Umwandelung in Maltose erreicht ist.

So werden die Amyloine, welch ***Brown*** und ***Morris*** als rein be-

schrieben und deren Molekulargewicht durch *Raoult*'s Methode bestimmt wurde, durch folgende Formeln dargestellt:

$$\left.\begin{matrix} C_{12}H_{22}O_{11} \\ (C_{12}H_{20}O_{10})_2 \end{matrix}\right\}$$
Maltodextrin
Amyloin M : D = 0,5 : 1

$$\left.\begin{matrix} C_{12}H_{22}O_{11} \\ (C_{12}H_{20}O_{10})_6 \end{matrix}\right\}$$
Amylodextrin
Amyloin M : D = 0,166 : 1.

Bei einer Stärkeumwandelung, die bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten, wie wir dies z. B. in einem Maischbottich vor uns haben, bestehen die Producte der Umwandelung demgemäfs aus freier Maltose, freiem Dextrin, das weiterhin nicht mehr hydrolysirt wird und einer Reihe von Amyloinen von verschiedener Constitution. Wenn ein Bier von normaler Vergährung zum Fassen reif ist, so finden wir bei der Prüfung, dafs dasselbe wenig oder gar nicht mehr vergährt, obwohl dasselbe nach dem Kupferreductionsvermögen noch erhebliche Maltosemengen besitzen sollte. Normales Bier enthält nach *Brown* und *Morris* beim Fassen nur wenig oder gar keine freie Maltose, da die scheinbare Maltose im Biere meistentheils aus Amyloinen besteht, welche erst degradirt werden müssen, bevor sie gährungsfähig werden. Beim Lagern tritt diese Degradation succesive ein unter dem Einflusse der Nachgährungshefe. Es wird Maltose frei gemacht und die Gährung hebt von vorn an.

Aus dem, was oben über die Eigenschaften der Amyloine gesagt ist, geht klar hervor, dafs, wenn man im Stande ist, die freie Maltose aus dem Biere zu schaffen, dann die zurückbleibende Maltose den Amylonbestandtheil des Amyloins ausmachen wird und weiter, dafs, wenn das Bier unter günstigen Bedingungen mit Diastase degradirt wird, der Zuwachs an so gebildeter Maltose als Mafsstab für die Amylinportion der Amyloine dienen mufs.

Auf dem hier angedeuteten Prinzip beruht denn auch die von *Brown* und *Morris* ausgeführte Bestimmung der Amyloine. Bezüglich der Einzelheiten dieser Methode und der Berechnungsweise mufs auf das Original verwiesen werden.

Schliefslich machen die Verfasser auf die ganz verschiedenen Typen von Amyloinen aufmerksam, welche in drei von ihnen analysirten Bieren vorkamen. In dem alten starken Ale war das mittlere Verhältnifs M : D = 4,9 : 1, in dem neuen starken Ale 1,7 : 1 und in einem in Gährung begriffenen Ale 2,4 : 1. Es ist wahrscheinlich, dafs ein genaueres Studium dieses Verhältnisses in den Amyloinen des Bieres auf die Bedingungen der Nachgährung mehr Licht werfen wird. Zweifellos spielen die Amyloine bei der Bierbereitung eine grofse Rolle, indem sie die Kohlenhydratreserve bilden, welche nur langsam für die Gährung verwerthbar wird durch allmähliche Hydrolyse. Die Erkenntnifs ihrer Gegenwart erklärt uns auch manches, was bisher in den Bierverhältnissen dunkel war; ja, man kann mit ziemlicher Sicherheit aussprechen,

dafs eine lang dauernde Nachgährung überhaupt nur durch die Anwesenheit dieser Körper möglich ist.

In den *„Mittheilungen der Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei in Wien“*, Wien 1890, Verlag der *Oesterreichischen Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei*, behandelt Dr. *W. Schultze* mit der ihm eigenen Gründlichkeit die Frage: *„Warum Bier nicht aus Gläsern getrunken werden soll“*. Der umfassenden mit zahlreichen Abbildungen von Trinkgefäfsen ausgestatteten Abhandlung [1] sollen hier die wichtigsten Ergebnisse entnommen werden. Ein Theil derselben findet sich schon in den Kapitelüberschriften der Inhaltsübersicht, die wir hier wiedergeben:

I. Die Substanz der gebräuchlichen Biergläser verschlechtert rasch den Biergeschmack und Geruch.

II. Die Substanz der gebräuchlichen Biergläser enthält in der Regel Bleioxyd. Diesem Kapitel sind 46 Abbildungen von Biergläsern aus Wien, Dresden, München, Frankfurt und Berlin beigegeben mit ihrem procentischen Gehalte an Bleioxyd. Der Gehalt an Bleioxyd schwankte zwischen 0,08 bis 4,5 Proc. Sechs Gläser aus Berlin enthielten nur Spuren von Bleioxyd.

III. Das Bleioxyd der Biergläser verschlechtert rasch den Biergeschmack und Biergeruch.

IV. Auch bleifreie Biergläser verschlechtern den Biergeschmack und Geruch, nur nicht so intensiv, wie bleihaltige es thun.

V. Bestätigung der von *Schultze* vorgenommenen Kostproben durch etwa 100 Personen.

VI. Die Ursache der Verschlechterung des Biergeschmackes und Geruches ist eine geringe Löslichkeit der bleihaltigen und bleifreien Biergläser in Bier.

VII. Die Glas- und die Bleioxydmengen, welche aus Biergläsern binnen 5 Minuten in 1^{cc} Bier übergehen.

Schultze kommt hier auf Grund einer gröfseren Reihe sorgfältiger Untersuchungen zu dem Schlusse, dafs die von ihm und ungefähr 100 Personen beglaubigte Verschlechterung des Biergeschmackes und Geruches, welche bereits erkennbar, wenn Bier bei Abwesenheit von Licht nur 5 Minuten lang in bleifreien oder bleihaltigen Gläsern steht, verursacht wird durch den Uebergang von 6 bis 26 Zehnmillionstel Milligramm Glassubstanz mit 0 bis 48 Tausendmillionstel Milligramm Bleioxyd in 1^{cc} Bier.

VIII. *Schultze*'s Untersuchung liefert dem Physiologen einen experimentellen Beitrag zur Lehre von der Schmeck- und Riechbarkeit kleinster, hochverdünnter Stoffmengen.

IX. Sammlung von Erscheinungen, die durch die Löslichkeit des Glases im Wasser, in Würze und Bier u. s. w. hervorgebracht werden.

---

[1] Sonderausgabe s. Schlufsseite dieses Heftes.

X. Auszüge aus der Litteratur, betreffend die Löslichkeit des Glases in Wasser und in sauer reagirenden Flüssigkeiten.

XI. Die bleihaltigen Biergläser gehören zu den genufs- und gesundheitswidrigen Gebrauchsgegenständen.

XII. Woher stammt das Bleioxyd des Glases? In welcher Form setzen die Glasfabrikanten das Bleioxyd dem Glase zu? Warum setzen die Glasfabrikanten manchmal dem Glase Bleioxyd zu?

Diese Fragen beantwortet *Schultze* an der Hand der glastechnischen Litteratur dahin:

Eine aufserordentlich geringe Menge Bleioxyd geht aus dem Sulfat oder der Soda in die Biergläser über.

Die von *Schultze* gefundenen auswägbaren Bleioxydmengen (0,08 bis 4,57 Proc.) stammen daher aus der Hand des Glasfabrikanten.

Der Zusatz von Blei geschieht meist in der Gestalt von Mennige oder Minium, selten in Gestalt von Bleiglätte, oder auch in Form von bleihaltigem Bruchglase.

Die Einführung von Bleioxyd durch die Glasfabrikanten in die Zusammensetzung der in Formen erblasenen oder in Formen gepreſsten Gläser, wozu die Biergläser gehören, geschieht im Interesse der besseren und leichteren Formengebung.

Nach den in dieser Abhandlung gesammelten eigenen und fremden Erfahrungen über das Vorkommen von Blei in den verschiedensten Glasartikeln wird Jedermann, der Glassachen braucht, für die Zukunft gut thun, jedes Glas bis zum erbrachten Gegenbeweise als bleihaltig anzusehen.

XIII. Die bleihaltigen Biergläser vor dem Forum der deutschen und österreichischen Sanitätsgesetzgebung.

XIV. Die Verabreichung von Faſsbier in Gläsern überhaupt, betrachtet vom Interessenstandpunkte des zahlenden, zielbewufsten Biertrinkers. Ersatz des Bierglases durch den Steinkrug.

Nach *Schultze* ist Glas bierwidrig und Bier ist glaswidrig; „beide passen nicht für einander; und weil dem nun einmal so ist, so hat der zielbewufste zahlende Biertrinker die Verabreichung von Faſsbier in Gläsern prinzipiell abzulehnen. Daher mufs im gewöhnlichen Kleinverkehre mit Bier an die Stelle des Glases der salzglasirte Steinkrug treten.“

XV. Ueber den Steinkrug als Biertrinkgefäſs.

XVI. Ueber den Holzkrug als Biertrinkgefäſs.

XVII. Ueber den inwendig vergoldeten Silberkrug als Biertrinkgefäſs.

XVIII. Ueber den Zinnkrug als Biertrinkgefäſs.

XIX. Stufenleiter der Werthigkeit der verschiedenen Biertrinkgefäſse vom Standpunkte des zahlenden, zielbewufsten Biertrinkers.

Der vom Biertrinker erwartete und bezahlte Genufswerth eines Faſsbieres kommt auf Grund vorliegender Untersuchung zum Vorscheine:

gut: in gedeckelten, salzglasirten Steinkrügen. Bleiglasirte Krüge sind abzulehnen;

besser: in gedeckelten Zinnkrügen, wie sie beispielsweise der Hofzinngiefser *Jos. Lichtinger* in München anfertigt und verkauft;

am besten: in gedeckelten, inwendig vergoldeten Silberkrügen;

schlecht: in bleifreien, geblasenen, harten Gläsern;

schlechter: in bleifreien, gepreſsten, weichen Gläsern;

am schlechtesten: in bleihaltigen, gepreſsten oder in Formen erblasenen Gläsern.

Porzellankrüge, selbst wenn sie aus Meissener Porzellan gefertigt sind nichts nutz.

Holzkrüge sind wegen der Pechglasur immer fraglich.

In einem speciell für den Chemiker bestimmten Anhange wird dann noch behandelt:

A. Das Auskochen der Biergläser und der Bierkrüge mit 4procentigem Essig im Sinne des Deutschen Reichsgesetzes vom 25. Juni 1887 betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen.

B. Die Ermittelung des Bleioxyds der Biergläser.

C. Das Auswägen der Biergläser. *C. J. Lintner.*

Das Entzinnungsverfahren der Weifsblechabfälle; von Dr. B. Schultze zu Trotha.[1]

Dieses neue Verfahren beruht darauf, dafs das Zinn in direkter oder indirekter Weise mit Hilfe von Eisenoxyd oxydirt, in verdünnter Schwefelsäure (oder Salzsäure) gelöst und aus der Lösung das Zinn durch metallisches Eisen ausgefällt wird.

Patentanspruch: Die Wiedergewinnung des Zinns aus Weifsblechabfällen und anderen zinnhaltigen Substanzen

1) durch Auflösung des metallischen Zinns

entweder a) mittels einer sauren oder neutralen Lösung von Eisenoxyd in irgend einer Säure,

oder b) mittels Schwefelsäure oder Salzsäure, in der Eisenoxydhydrat oder Eisenoxyd neben dem aufzulösenden Zinn suspendirt ist,

oder c) mittels Zinnoxydlösung, deren Herstellung durch Oxydation von Zinnoxydullösung mittels Eisenoxydhydrats oder Eisenoxyds oder Eisenoxydlösung oder durch Einleiten von Luft in dieselbe bewirkt wurde,

2) durch Fällung des Zinns aus der ad 1 erhaltenen Zinnauflösung mittels metallischen Eisens, nachdem die Lösung in eine ganz neutrale Oxydullösung übergeführt ist.

---

[1] D. R. P. Nr. 50718.

Bekannt ist es, dafs in sauren Eisenoxydlösungen viele Metalle leicht löslich sind. Eigenthümlicher Weise aber fand die Auflöslichkeit des Zinns in solchen keine Beachtung. Unter den vielen für Weifsblechabfälle-Entzinnung vorgeschlagenen Methoden macht bis dahin nicht eine den Sauerstoffgehalt des Eisenoxyds nutzbar, und doch bildet gerade er das billigste Mittel für diesen Zweck. Direkt als Lösemittel verwendet *B. Schultze* entweder a) saure Eisenoxydlösung oder b) saure Zinnoxydlösung (hergestellt durch Oxydation von Zinnoxydullösung durch Eisenoxydlösung) oder c) verdünnte Schwefelsäure, in der neben und gemischt mit den zu entzinnenden Abfällen stark angerostete Eisenschnitzel (nämlich früher entzinnte und dann an der Oberfläche gerostete Blechabfälle) sich befinden.

Das Zinn aus seinen Lösungen in Säuren durch Eisen auszufällen, war bis jetzt unmöglich. Vor Jahren von *B. Schultze* direkt angestellte Versuche, bei der Fällung des Zinns das Zink durch Eisen zu ersetzen, verliefen resultatlos, dagegen beobachtete er später bei anderer (mit diesen Versuchen nur indirekt zusammenhängender) Gelegenheit, dafs aus einer Zinnlösung in Schwefelsäure, in der ein Gemenge von Rost, metallischem Zinn und metallischem Eisen befindlich war, auf dem Eisen ein graues Metallpulver sich ausschied, welches aus reinem metallischem Zinn bestand. — Die Fällung durch Eisen tritt ein, sobald das Zinn in völlig neutraler und nur Oxydul enthaltender Lösung vorhanden ist. Die geringsten Spuren von überschüssiger Säure oder von höheren Oxyden verhindern sie. Conform seiner ersten Beobachtung läfst *B. Schultze* eine Mischung von Eisenrost, metallischem Zinn und metallischem Eisen (ein Gemenge von frischen unentzinnten Weifsblechabfällen und von entzinnten stark angerosteten Eisenschnitzeln) auf die Zinnlösung einwirken, um sie in den für die Fällung durch Eisen benöthigten Zustand überzuführen. Die noch freie Säure wird dabei bis auf die letzten Spuren unter Bildung von Eisenmono- und Zinnbisulfat gebunden; letzteres aber geht unter Aufnahme von Zinn wieder in Zinnmonosulfat über. Die Reaction verläuft entsprechend den folgenden Gleichungen:

1) $Fe_2O_3, 3H_2O + SnOSO_3 + 3SO_3H_2O = 2FeOSO_3 + SnO_2, 2SO_3 + 6H_2O$

2) $SnO_2, 2SO_3 + Sn = 2SnOSO_3$.

Nur so weit die vorhandene freie Säure — entsprechend Gleichung 1 — zulangt, oxydirt sich am Rost das gelöste Zinnoxydul zu Zinnoxyd. Ist die Säure zu neutralem Salz gebunden, so bewirkt das Eisenoxydhydrat in der Lösung des Zinnoxyduls eine Oxydation des letzteren nicht mehr. Der Zeitpunkt aber, zu dem alles nach Gleichung 1 entstandene Zinnbisulfat durch Aufnahme von Zinn nach Gleichung 2 in Zinnmonosulfat übergegangen ist, kennzeichnet sich dadurch, dafs von da an auf dem neben dem Rost und Zinn vorhandenen grauen Eisen (auch in den Ritzen zwischen dem Rost auf den angerosteten Abfällen) ein allmählich

wachsender Niederschlag erscheint, der theils ein graues, schwammiges Pulver, theils schöne halb stahl-, halb silberfarbige glänzende, mitunter mehrere Millimeter grofs werdende Krystallschuppen bildet und aus metallischem Zinn besteht.

Die Fällung des Zinns durch Eisen erfordert tagelange Zeit. Sie geht also im Vergleiche zu der durch Zink äufserst langsam vor sich. Sie ist eine vollständige. Nach ihrer Beendigung gibt Schwefelwasserstoff zu einer Probe der Flüssigkeit gegeben, auch nicht Spuren eines Niederschlags.

Versuche, das Zinn durch Eisen zu fällen, nachdem die Zinnlösung in anderer Weise, z. B. durch Zufügung von Na_2CO_3 oder NaHO u. a., möglichst genau neutralisirt ist, haben fast stets ein negatives Ergebnifs.

Zur Ausführung der Arbeit sind nur einfache offene Holzbottiche und relativ geringe Mengen der billigsten Chemicalien erforderlich. Der Bedarf an letzteren beschränkt sich je nach der Art der Arbeit auf etwa 100 bis 600^k Kammersäure im Werthe von 4 bis 24 M. für 100^k gewonnenes Zinn im Werthe von 180 bis 200 M. und für 2500 bis 4000^k gewonnenes Eisen im Werthe von 75 bis 160 M., also auf eine Ausgabe von 4 bis 24 M. auf einen Zinn- und Eisenwerth von 255 bis 360 M. Der Verbrauch an Kohlen ist unbedeutend.

Von den Hauptproducten erhält man das Zinn fast oder ganz chemisch rein in Pulverform, vorzüglich geeignet zur Auflösung in Säuren oder Alkalien, zur Darstellung aller Arten von Zinnpräparaten und ganz besonders zur bequemsten und billigsten Erzeugung von fast und ganz chemisch reinem Zinnoxyd für Emaildarstellung. Die Eisenrückstände sind so vollständig von Zinn befreit, wie nach einer anderen Methode im Grofsen nie zuvor, und deshalb werthvoller, als dergleichen mehr oder minder zinnhaltige. Sie gestatten eine Verwendung als reinstes Schmiedeeisen.

Als Nebenproducte werden bester Eisenvitriol oder, will man die Enderzeugung von solchem ganz oder zum Theil umgehen, Eisenbeize für Färbereien und rothe und braune Eisenoxydfarben gewonnen: bei der Reinigung der Weifsblechabfälle von den ihnen gewöhnlich in geringer Menge beigemengten Zinkspänen auch Zinkvitriol oder Chlorzink.

Alle angewandten Materialien werden in Producten erhalten, die ihre volle Verwerthung zulassen. Nichts geht verloren.

Recht werthvoll für die Entzinnungsmethode der Weifsblechabfälle durch Schwefelsäure und Eisenoxyd ist auch die Beobachtung von *B. Schultze*, dafs der Lack von der Oberfläche lackirten Weifsblechs sich ablöst, wenn es kurze Zeit mit Schwefelsäure von 1,5 bis 1,84 spec. Gew. bei etwa 100° C. digerirt wird. Die hierauf basirende Entlackungsarbeit wird gegebenenfalls vor der Entzinnung ausgeführt. Man taucht die in verbleite Eisenkörbe gefüllten lackirten Schnitzel kurze Zeit in auf über 100° C. erwärmte Schwefelsäure von etwa 1,7 spec. Gew. ein.

Sofort beginnen kleine Blasen zwischen Lackschicht und Metalloberfläche sich zu bilden, zersprengen beim Gröfserwerden den Lacküberzug und trennen ihn in Form kleiner Blättchen, im Uebrigen aber wohl erhalten und nicht etwa verkohlt, von der Metalloberfläche. Die Ursache der Gasbildung zwischen Metall und Lackschicht ist noch nicht festgestellt; sie kann ebenso wohl in einer Einwirkung der Säure auf das unterliegende Metall, wie auf den deckenden Lack beruhen.

Bei der Wiedergewinnung des Zinnes aus den Weifsblechabfällen lassen sich im Grofsbetriebe drei Hauptvorgänge unterscheiden:

1) Die Auflösung des Zinns,
2) die Ausfällung des Zinns aus der Lösung,
3) die Verarbeitung der entzinnten Laugen.

Hierzu tritt für den Fall, dafs die Abfälle lackirt sind,

4) die Entlackung der lackirten Weifsblechabfälle,

und für den Fall, dafs sie Zinkspäne beigemengt enthalten,

5) die Entzinkung der lackirten und unlackirten Abfälle.

1) *Die Auflösung des Zinns.*

Als Lösungsmittel dienen entweder saure Eisenoxydlösung, oder saure Zinnoxydlösung, oder verdünnte Schwefelsäure, oder Salzsäure.

Bei Anwendung saurer Eisenoxydlösung werden grofse eiserne Körbe mit den zu entzinnenden blanken Weifsblechabfällen angefüllt und mittels eines Krahnes in grofse oben offene, verdünnte saure schwefelsaure Eisenoxydlösung enthaltende Holzbottiche eingehängt. Unter Reduction des Eisenoxyds löst sich der Zinnüberzug der Schnitzel in wenigen Stunden vollständig auf.

Nach völliger Entzinnung der Blechabfälle hebt man die Körbe aus der Lösung heraus, taucht sie in einen Bottich mit Abspülwasser ein und kippt sie so aus, dafs man einzelne etwa unentzinnt gebliebene Blechstreifen oder Partien solcher aus den völlig entzinnten leicht herauslesen kann. Nachdem dies geschehen ist, bildet man aus den nunmehr reinen Eisenblechspänen durch Einstampfen in zweckmäfsig eingerichtete Blechformen Ballen, die an Eisenhütten abgegeben werden.

Die ausgesuchten, nicht vollständig entzinnten Partien werden entweder den frischen Weifsblechabfällen zur Entzinnung zugegeben oder man bringt sie nach dem möglichst frei liegenden Rostplatz und überläfst sie hier, in gröfsere Haufen gestürzt, der Rostung an der Luft. Die Einwirkung der Atmosphärilien verwandelt die schwachen Eisenblechschnitzel zunächst oberflächlich, schliefslich ganz in Rost, der zur Darstellung von Eisenoxydlösung oder Zinnoxydlösung oder zur Neutralisation verwendet werden kann.

In die Löseflüssigkeit der Bottiche werden so oft frische Weifsblechabfälle eingehängt, als ihr Zinnüberzug noch leicht und vollständig aufgelöst wird. Geschieht dies nicht mehr, so enthält sie im Wesent-

lichen neben schwefelsaurem Zinnoxydul und Eisenoxydul nur noch wenig freie Säure und vielleicht etwas Zinnoxyd. Sie wird nun in die Neutralisirungsgefäfse abgezogen auf ein Gemenge von metallischem Zinn und Rost. Die noch freie Säure sättigt sich mit äquivalenten Mengen beider (unter Reduction des Eisenoxyds zu Oxydul und unter Oxydation des Zinns); es entsteht eine ganz neutrale nur Oxydulsalze enthaltende Lösung.

Bei Anwendung saurer Zinnoxydlösung wird in gleicher Weise, wie eben gezeigt, verfahren. Der alleinige Unterschied liegt darin, dafs in den Lösebottichen als Löseflüssigkeit sich an Stelle der sauren schwefelsauren Eisenoxydlösung saure schwefelsaure Zinnoxydlösung befindet.

Verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure wird gewendet bei gleichzeitiger Gegenwart von Eisenoxydhydrat oder Eisenoxyd. Die eisernen Körbe beschickt man mit einem in passendem Verhältnisse hergestellten Gemenge aus frischen blanken Weifsblechabfällen und aus stark gerosteten (vor der Rostung entzinnten) Schnitzeln, wie sie bei dem beschriebenen Rostvorgange erhalten werden und hängt sie in die mit verdünnter, 15 bis 20procentiger Schwefelsäure angefüllten Bottiche ein. Unter Reduction des Eisenoxyds zu Oxydul und gleichzeitiger Oxydation des Zinns entsteht eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul und schwefelsaurem Zinnoxydul auch schwefelsaurem Zinnoxyd, so weit überschüssiger Rost und überschüssige Säure dessen Bildung zuläfst.

Die Zinnauflösung geht in dieser Weise ebenso einfach, leicht und sicher vor sich, wenn auch langsamer, als beim Einhängen in die vorher bereitete Eisenoxyd- oder Zinnoxydlösung. Nach 6 bis 24stündiger Einwirkung — die Zeit richtet sich je nach der Temperatur und nach dem Gehalte der Lösung an freier Säure — ist bei genügend vorhandenem Roste sowohl der weifse glänzende Ueberzug der frischen Weifsblechabfälle, als der rothe matte der verrosteten Schnitzel verschwunden. Alle Ueberbleibsel sind grau geworden, zeigen die Farbe des reinen Eisens. Zweckmäfsig mischt man so, dafs etwas Rost im Ueberschusse vorhanden ist, von dem dann nach vollendeter Zinnauflösung an einzelnen Stellen noch ungelöste Theile sich vorfinden.

Das Herausheben der Körbe, Abwaschen mit Wasser, Ausschütten, Aussuchen und das zu Ballen machen der entzinnten Abfälle, endlich das Rostenlassen der unvollständig entzinnten Schnitzel geschieht wie früher beschrieben.

Das Einhängen von Körben mit weiterem Gemenge blanker Weifsblechabfälle und gerosteter Eisenschnitzel in die Säure wird so oft wiederholt, bis diese nichts mehr löst. Sie ist dann ganz gesättigt und es sind nur noch Oxydule in Lösung. Die Neutralisirung und die Bildung der nur Oxydule enthaltenden Lösung erfordert hier keinen

gesonderten Vorgang. Sie vollzieht sich direkt in den Lösebottichen bei genügend oft wiederholtem Einhängen des Zinn- und Rost-Gemenges.

2) *Die Ausfällung des Zinns aus der Lösung.*

Die bei den beschriebenen Vorgängen erzielte, ganz neutrale, nur Oxydule enthaltende Lösung läfst man in Bottiche laufen, in denen sich reines, metallisches Eisen (entzinnte Weifsblechabfälle) befindet. Hier scheidet sich unter gleichzeitiger Auflösung des Eisens das Zinn langsam als graues Metallpulver und in silberglänzenden, schönen Krystallschuppen ab. Die Ausfällung ist vollständig. In der übrigbleibenden Flüssigkeit sind selbst Spuren von Zinn nicht mehr nachweisbar. Das Zinnpulver wird gesammelt, von mechanisch anhängenden Eisentheilchen durch Schlämmen und durch Behandlung mit etwas verdünnter Schwefelsäure befreit, mit Wasser gewaschen und eingeschmolzen oder auf Zinnpräparate verarbeitet.

3) *Die Verarbeitung der erhaltenen Eisenvitriollaugen.*

a) Die entzinnten Vitriollaugen läfst man in freier Luft über grofse Haufen von entzinnten Eisenblechabfällen tröpfeln und erzielt hierdurch in leichtester, billigster und bequemster Weise ihre Eindunstung. Sie werden nur in solcher Menge über die Haufen gegossen, dafs keine oder nur wenig Lauge abfliefst, sondern eine krystallinische Ausscheidung von rohem Eisenvitriol auf den Schnitzeln entsteht.

b) Um letzteren zum Verkauf geeignet zu machen, wird er durch Umkrystallisation raffinirt; direkt kann er zur Erzeugung der zur Auflösung des Zinns benöthigten Eisenoxyd- bezieh. Zinnoxydlösungen Verwendung finden. Durch Röstung führt man ihn dann in basisch schwefelsaures Eisenoxyd über, aus dem bei Behandlung mit Schwefelsäure concentrirte schwefelsaure Eisenoxydlösung hervorgeht. Durch Zugabe von Zinnoxydullösung zu letzterer entsteht schwefelsaure Zinnoxydlösung.

Als Zinnoxydullösung sind die bei der Auflösung des Zinns erhaltenen Lösungen direkt verwendbar. Mischt man diese mit concentrirter neutraler Eisenoxydlösung, so scheidet sich — gleichzeitig mit der Oxydation des Zinnoxyduls — als Niederschlag Eisenvitriol krystallinisch aus, der durch Rösten wieder in basisch schwefelsaures Eisenoxyd übergeführt wird.

Bei Digestion mit Wasser zerfällt der geröstete Vitriol in sich lösendes, weniger basisches, schwefelsaures Eisenoxyd und in ungelöst bleibendes stärker basisches. Vortheilhaft benutzt man nur das erstere zur Darstellung von Zinnoxydlösung, während das letztere auf Eisenbeize und Eisenfarben oder anderes verarbeitet wird.

Auch durch Auflösen von Rost, Brauneisenstein oder anderen Eisenoxydhydraten in Schwefelsäure kann die benöthigte Eisenoxydlösung (bezieh. Zinnoxydlösung) dargestellt werden.

4) *Die Entlackung der lackirten Weifsblechabfälle.*

Besitzen die Weifsblechabfälle einen Lacküberzug, so müssen sie von ihm befreit werden, ehe die Ablösung des Zinns möglich ist. Die lackirten Abfälle werden deshalb vor der Entzinnung in eiserne, eventuell verbleite Körbe gefüllt und in gut verbleite oder bleierne Gefäfse mittels eines Krahnes eingehängt, in denen Schwefelsäure von 1,7 bis 1,84 spec. Gew. sich befindet, die durch indirekten Dampf mittels auf dem Boden der Gefäfse liegender Bleischlangen stark, auf etwa 100°, erwärmt ist. Die Loslösung des Lackes beginnt fast sofort und ist binnen kurzer Zeit vollendet. Nach völliger Entlackung hebt man die Körbe aus dem Entlackungsgefäfse heraus und senkt sie sofort in die daneben stehenden Zinnauflösungsbottiche ein.

5) *Die Entzinkung der lackirten und unlackirten Abfälle.*

Gewöhnlich enthalten die Weifsblechabfälle geringe Beimengungen von Zinkblechspänen. Zweckmäfsig entfernt man auch diese aus den Abfällen vor der Entzinnung, da erstens ihre Gegenwart beim Eintauchen in den Zinnauflösungsbottich eine Ausscheidung des bei den früheren Operationen gelösten Zinns als Metallpulver bewirken und für die Entzinnung einen dem Zinkgehalte entsprechenden unnöthigen gröfseren Aufwand an Rost und Schwefelsäure hervorrufen würde und zweitens der Werth des Zinks verloren geht.

Bei Gegenwart von Zink hängt man deshalb die in die eisernen event. verbleiten Körbe gefüllten lackirten oder unlackirten Abfälle zuerst in den mit 15- bis 20procentiger Schwefelsäure gefüllten Entzinkungsbottich ein und läfst sie darin so lange, als Blasenbildung, Wasserstoffentwickelung, wahrgenommen wird. Hat diese aufgehört, so ist die Entzinkung vollendet und die Körbe werden aus dem Entzinkungsbottiche herausgehoben, die lackirten Abfälle zunächst in das Entlackungsgefäfs und aus diesem in die Zinnauflösungsbottiche, die unlackirten sofort in die letzteren gebracht.

Löst die angewandte Schwefelsäure — weil gesättigt — kein Zink mehr auf, so wird die entstandene zinn- und eisenhaltige Zinksulfatlösung zunächst mit Zinkasche oder anderen zinkoxydhaltigen Abfällen digerirt, dann über Zinkspäne oder Zinkgranalien filtrirt und schliefslich durch Gradirung über Zinkspanhaufen eingedunstet. Durch die Digestion mit Zinkasche bildet sich ein wenig gelöstes basisch schwefelsaures Zinkoxyd. Bei der Filtration über metallisches Zink wird unter Lösung von Zink das Zinn metallisch abgeschieden, und bei der folgenden Gradirung über Zinkspäne durch die weitgehendste Einwirkung der Luft auf die feinst zertheilte Vitriollösung einerseits unter Mitwirkung des gelösten basisch schwefelsauren Zinkoxyds schnelle Oxydation des verunreinigenden Eisenoxydulsalzes zu basischem Eisenoxydsalz, andererseits starke Verdunstung und in Folge dessen die Auskrystallisirung von

rohem festen Zinkvitriol in den Zinkspanhaufen herbeigeführt. Schliefslich trennt man durch heifse Lösung, Klärung und Umkrystallisation des auf den Zinkspänen ausgeschiedenen rohen Zinkvitriols das unlösliche, basisch schwefelsaure Eisenoxyd von dem reinen, löslichen Zinksulfat.

Die Aufarbeitung und Nutzbarmachung anderer zinn- und zinkhaltiger Abfälle geschieht in ähnlicher, je nach der Beschaffenheit der Abfälle und den Umständen etwas abgeänderter Weise.

Auch aus geringen Mengen von Weifsblechschnitzeln läfst sich nach diesem Verfahren gleich durch den Kleinklempner das Zinn einfach und vortheilhaft wieder gewinnen. Der ganze nöthige Arbeitsapparat besteht hier aus den beiden Hälften einer durchsägten Erdöl-, Theer-, Herings- oder anderen noch kleineren Tonne. Der Boden der einen Hälfte wird mit einem Abflufsröhrchen versehen, sie selbst aber auf einer alten Kiste derart aufgestellt, dafs die andere Fafshälfte sich leicht unter das Abflufsrohr schieben läfst. Durch einen unten etwas conischen Holzstab schliefst man dieses, füllt dann das obere Fafs mit den zu entzinnenden Schnitzeln, bereitet im unteren so viel verdünnte, 10- bis 20procentige Schwefelsäure, dafs mit ihr die Abfälle vollständig bedeckt werden können und gieíst oder schöpft die Säure auf die letzteren über. Nach einem Tage läfst man die Flüssigkeit in das untergestellte zweite Fafs ablaufen und dann bei offenem Abflufsrohre die Luft mehrere Tage auf die mit Säure befeuchteten Schnitzel einwirken. Während derselben oxydirt sich das Zinn oberflächlich. Zwei bis sechs Tage nach dem Ablassen schliefst man das Abflufsrohr, füllt die Säure aus dem unteren Fafs wieder in das obere über, läfst sie in einigen Stunden in das untere zurücklaufen und abermals die Luft tagelang auf die Schnitzel einwirken. Die Operationen werden so oft wiederholt, bis die Oberflächen der Blechabfälle die graue Farbe des reinen Eisens zeigen. Alles Zinn ist dann in der verdünnten Schwefelsäure gelöst enthalten. Mit derselben Löseflüssigkeit werden so lange frische Weifsblechschnitzel behandelt, bis sie ihre Lösefähigkeit eingebüfst hat.

Mit Rücksicht darauf, dafs diese Operationen in der Praxis durch Leute ausgeführt werden, deren Verständnifs für chemische Vorgänge und Arbeiten nur sehr gering ist, wird aus der erhaltenen Lösung das Zinn nicht durch Eisen, sondern durch Zinkblechschnitzel ausgefällt, da dies auch ohne Innehaltung besonderer Vorsicht stets gelingt, und da der Werth der benöthigten geringen Mengen Zinkblechschnitzel für den Kleinklempner gar nicht in Betracht kommt.

Bei fortgesetzter Entzinnungsarbeit kann die Zinnauflösung wesentlich vereinfacht und beschleunigt werden, wenn man einen Theil der entzinnten Abfälle rosten läfst und dann die unentzinnten Schnitzel im Gemenge mit gerosteten im oberen Fafs mit verdünnter Schwefelsäure oder mit den aus ihr erhaltenen unvollständig gesättigten Zinnlösungen

behandelt. Dann löst sich in einmaliger Operation der gesammte Zinnüberzug auf.

Den Weifsblechschnitzeln beigemengte Zinkabfälle werden vor der Entzinnung entweder mit der Hand mechanisch ausgelesen, oder durch eine besondere Operation mit extra hierzu bestimmter verdünnter Schwefelsäure ausgelöst.

Das erhaltene Zinnpulver mengt man nach dem Trocknen mit etwas Soda-, Colophonium- oder Holzkohlen-Pulver oder mit wenig Oel oder Talg und schmilzt es im eisernen Schmelzlöffel ein.

Statt verdünnter Schwefelsäure kann auch verdünnte Salzsäure verwendet werden.

Ueber Theer als Brennstoff.

Zu Fagersta in Schweden benutzt nach *Jern. Kont. Annaler* (durch *Berg- und Hütten-Zeitung*, 1890 Nr. 16) *Brinell* den Generatortheer, indem er ihn aus den Sammeltonnen in einen Holzkasten giefst und durch Umrühren mit Holzkohlenstübbe mengt. Diese Mischung geht dann durch eine *Ros*'sche Torfmaschine und lagert in Schichten von höchstens $0^{m},44$ Stärke einige Wochen lang auf dem Boden, um das dem Theer anhaftende Wasser zu entfernen. Das nun fertige Material wird zur Kesselfeuerung benutzt und verbrennt sehr vollständig. Die Dampferzeugung ist gleich derjenigen bester englischer Steinkohlen, nur ist der Aufwand ein gröfserer; natürlich ist der Brennstoffwerth dieses Theermaterials von dem Wassergehalt des Theers und dem Feuchtigkeitsgrade der Kohlenstübbe sehr abhängig.

An Stelle von Kohlenstübbe hat man bisweilen Sägespäne angewendet und soll das daraus gewonnene Brennmaterial demjenigen aus Stübbe nicht viel nachgestanden haben.

Probefeuerungen mit Theerbrennstoff und besten englischen Steinkohlen (South Yorkshire) haben ergeben, dafs 1^{cbm} dieser letzteren $1^{cbm},32$ von jenem oder dafs 1^{cbm} Theermaterial $0^{cbm},76$ bester englischer Steinkohle entspricht.

Da weiter nach *Granström*'s Untersuchungen 1 Vol. Kohlenstübbe 0,2 Vol. bester Generator-Steinkohle entspricht, also 0,87 Vol. Stübbe = 0,17 Vol. Steinkohlen, und da ferner 0,28 Vol. Theer = 0,76—0,17 = 0,59 Vol. Steinkohlen entspricht, so entspricht 1 Vol. Generatortheer = 2,1 Vol. bester Generator-Steinkohle. Da nun 1 Cubikfufs Steinkohlen $20^{k},8$ und ebenso viel Theer $29^{k},0$ wiegen, so findet man, dafs 29^{k} Theer = 43^{k} besten Steinkohlen entsprechen. Da aber nach den deutschen Marineversuchen 1^{k} jener Steinkohlenmarke mindestens 8^{k} Wasser von 0^{0} vergast, so wüden 43^{k} 344^{k} Wasser verdampfen.

Odelstjerna ist nun der Ansicht, dafs alle auf schwedischen Eisenwerken existirenden Generatoren mit Condensatoren in solche ohne Condensation umzuwandeln sind. Hierbei fragt es sich, ob die Verbrennungswärme des Theers ausreicht, die Temperatur des Wasserdampfes und der Theerverbrennungsproducte, welche die Gase beim Eintritt in die Regeneratoren besitzen, auf die Temperatur der Rauchgase beim Verlassen der Regeneratoren zu erhöhen. Entwickelt die Theerverbrennung mehr Wärme, als dazu nothwendig ist, so kommt dieses Plus natürlich dem Ofen zu Gute.

29^{k} Theer können 344^{k} Wasser verdampfen, wozu $344 \times 637 = 218128$ Cal. oder zu 1^{k} Theer 7522 Cal. erforderlich sind. Gut getrocknetes Holz liefert im Generator annähernd 50 Gew.-Proc. Wasserdampf aus dem vorher gebundenen und hygroskopischen Wasser zusammen; 918^{k} Holz ergeben also ungefähr 459^{k} Wasserdampf, zu dessen Erwärmung von 100^{0} auf 500^{0} demnach $459 \times 0{,}48 \times 400 = 88128$ Cal. erforderlich sind. Dazu würden nur $88128 : 7522 = 11^{k},7$ Theer nöthig sein, so dafs von obiger Holzmenge nicht weniger als $29 - 11{,}7 = 17^{k},3$ Theer übrig bleibt, um den ganzen Wärme-

bedarf der Theerverbrennungsproducte zu decken und die Temperatur des Ofens zu steigern.

Hiernach verwirft *Odelstjerna* die Condensatoren gänzlich und empfiehlt dafür: 1) den Bau von Brennstoffgebäuden, in denen das Material zu trocknen ist, und 2) die Generatoren auf der einen Seite mit Rosten und auf der entgegengesetzten mit Gasentnahme nach unten zu zu versehen. Nur bei ganz kleinem Abstand zwischen Generator und Ofen kann die Entnahme der starken Rufsbildung wegen nach oben zu erfolgen.

Bücher-Anzeigen.

Warum Bier nicht aus Gläsern getrunken werden soll. Von Dr. *W. Schultze.* Wien 1890. Verlag der Oesterr. Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei. Sonderausgabe. 54 S.

Bezüglich des vorstehenden Werkes verweisen wir auf die ausführliche Besprechung S. 277 dieses Heftes.

Theoretische Maschinenlehre von Dr. *F. Grashof.* III. Band, 5. Lieferung. Hamburg und Leipzig. L. Voss' Verlag. S. 641 bis 891. 8 Mk.

Das Werk schliefst mit dem vorliegenden Schlufs des dritten Bandes ab, und glaubt der Verfasser mit Rücksicht auf seine persönlichen Verhältnisse und die inzwischen erschienenen anderweitigen Veröffentlichungen von der Bearbeitung des beabsichtigten vierten Bandes über Arbeitsmaschinen um so eher absehen zu können, als die bisherigen drei Bände ein abgerundetes Ganze bilden. Die vorliegende Schlufslieferung enthält den Schlufs der Dampfmaschinen, die Luftmotoren und zwar diejenigen mit offener Feuerung und die Feuerluftmaschinen und Gasmotoren.

Das nunmehr abgeschlossene Werk bildet eine Zierde der deutschen technischen Literatur und ein ehrendes Denkmal für den Verfasser.

Ueber die Entwickelung des deutschen Patentwesens in der Zeit von 1877 bis 1889 von *v. Bojanowski.* Verlag von Arthur Felix. Leipzig. 90 S. 2 Mk.

Studien in der Praxis des Kaiserlichen Patentamtes von Dr. *E. Hartig.* Verlag von Arthur Felix. Leipzig. 279 S. 35 Textfiguren. 7,50 Mk.

Da demnächst die gesetzgeberischen Verhandlungen über die Patentnovelle bevorstehen und zu derselben ausgesprochenermafsen die Aeufserungen der interessirten gewerblichen Kreise erwünscht sind, so brachten wir den Wortlaut der Novelle (S. 90 d. Bd.) sowie über die vorstehend aufgeführten sehr bemerkenswerthen Werke eine ausführliche Besprechung (1890 **275** 463), auf die wir hiermit verweisen. Die Veröffentlichung eines weiteren Beitrages zu der Patentfrage: Petition und Motive betreffend die Novelle zum Patentgesetz von *C. Pieper*, steht demnächst bevor.

Nachtrag und Richtigstellung.

In Folge Mittheilung seitens der Firma *J. Pfeiffer* in Kaiserslautern ergänzen wir den Bericht über Schlackencement von Grosclaude, 1890 **275** 433 u. ff. dahin, dafs der auf S. 437 erwähnte Apparat zum Löschen des Kalkes identisch ist mit dem der genannten Firma ertheilten D. R. P. Nr. 45711 vom 29. December 1887, was in dem Originalaufsatz verschwiegen war.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

G. Richards' Drehbank für Schiffsmaschinentheile.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Diese hauptsächlich für die Bearbeitung von Kurbelachsen, Schraubenwellen u. dgl. Theile grofser Schiffsmaschinen bestimmte Drehbank von 1220mm Spitzenhöhe und 10670mm Bettlänge zeigt manche beachtenswerthe Einrichtungen, welche in den Fig. 1 bis 12 Taf. 16 nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 9 * S. 4, dargestellt sind.

Die Haupteigenthümlichkeit dieser Drehbank besteht in der unabhängigen Schaltung bezieh. Verschiebung der beiden Supportschlitten mittels zweier an den Bettseiten angeordneter Zahnstangen, in welche gleichzeitig und gleichmäfsig zwei Getriebe Nr. *72* und *81* (Fig. 6) eingreifen, wodurch die Bettwange von jeder einseitig wirkenden Kraft, welche durch den Schlittenvorschub bedingt wäre, befreit ist.

Durch Wechsel der Räderausschaltungen im Spindelstock (Fig. 3) werden mittels der vierläufigen Stufenscheibe 24 verschiedene Umlaufsgeschwindigkeiten erhalten, deren Zahl bei Verwendung einer Doppelscheibe am Deckenvorgelege leicht verdoppelt werden kann.

Die in Fig. 1 und 2 abgebildete Zusammenstellung der Drehbank zeigt die übliche Anordnung mit vorliegender Steuerwelle, welche nicht nur die Schaltung der Schlitten und Quersupporte, sondern auch die Verschiebung des Reitstockes vermittelt. Das Gewicht der Wange beträgt 15t,75, während das Gesammtgewicht der Drehbank zu 25 bis 26t angegeben ist. Erzeuger dieser Bank ist *G. Richards und Co.* in Broadheath bei Manchester.

Die geschmiedete Stahlspindel *A* hat im Vorderlager Nr. *4* (Fig. 3) einen Durchmesser von 254 bei 305mm Längenabmessung, und während das hintere Spindelende zu einem Kammzapfen Nr. *5* ausgebildet ist, sitzt die hohlgufsartig ausgebildete Zahnkranzplanscheibe *17* am bundlosen Spindelstumpf ohne Anlage an den Lagerschalenbord. Auf die Spindel *A* ist eine Zahnscheibe *8* aufgekeilt, welche die Kuppelung mit dem lose aufgesetzten Zahnrade *18* vermittelt, welches mit dem Rade *19* im steten Eingriffe steht.

Dieses auf die Seitenwelle *C* gekeilte Rad *19* kann entweder mit der Stufenscheibe *6* verbunden sein, oder nach Lösung dieser Verbindung vermöge der eingerückten Vorgelegewelle *D* durch das Getriebe *14* betrieben werden. Da nun zwei Rädersätze (*20*, *23*) und (*21*, *22*) vorgesehen sind, die durch Verschiebung auf *D* nach Belieben eingestellt werden, und da ferner auf der Seitenwelle *C* ebenfalls ein Zahnkranzgetriebe *12* mittels der Hülse *11* und deren Zahnstangentrieb *13* aus und ein gerückt werden kann, so folgt durch entsprechende Einstellung ein 6facher Antriebswechsel der Planscheibenspindel und zwar wie folgt: (*6* mit *19*, *18* und Spindelscheibe *8*), (*6* mit *12* und Zahnkranzplanscheibe *17*), und mit eingerücktem Vor-

gelege *D* (*6* mit *20*, *23* mit *14*, *14* durch Zwischenrad *19* treibt *18* mit *8*), ferner (*6* mit *21*, treibt *22* mit *14* und durch *19* ebenfalls *18* mit *8* die Spindel), endlich (*6* mit *20* oder *21*, treibt *14* durch *19* mit *12* die Planscheibe *17*).

Die Ausrückung der Vorgelegewelle *D* wird durch Verdrehung der excentrischen Lagerbüchsen *15* in ihren Lageraugen *10* vermöge zweier durch eine Handstange verbundener Stellhebel (Fig. 4) bewerkstelligt.

Auf der mit zwölf verschiedenen Umlaufsgeschwindigkeiten kreisenden Antriebswelle *C* läuft lose die vierstufige Steuerscheibe *7*, welche durch die Zahnkuppelung *9* mit der Welle *C* in Verbindung gebracht wird.

Von der Stufenscheibe *7* wird durch fernere Vermittelung übersetzender Räderwerke die Steuerwelle *B* (Fig. 9) betrieben, die in Lagerungen der Schlittenschilde gestützt, vermöge je einer Doppelradhülse *61* die Steuerung jedes Schlittens für sich selbständig und nach beiden Bewegungsrichtungen besorgt.

Das aus *61* und *62* zusammengesetzte Wendegetriebe wird durch die Handradspindel *W* vervollständigt und die Einstellung von *61* durch einen Stift angezeigt, welcher in einem Schlitz der Schildwand spielt (Fig. 8 und 9), während drei auf den Zapfen X, *Y*, *Z* angeordnete Rädersätze die Bewegung des Wendegetriebrades *62* bis auf das Reibungsrad *68* übermitteln. In dieses setzt die Reibungsscheibe *69* ein, die auf den Getriebszapfen *70* aufgekeilt ist, welcher bei eigener axialer Verschiebung diese Scheibe *69* mitnimmt und dadurch die Kuppelung besorgt. Alsdann wird von *70* und *71* das Zahnstangengetriebe *72* bethätigt, welches in die vordere Zahnstange (Fig. 6) eingreift.

Um aber das bei einseitigem Angriffe des Schlittens so unangenehme Ecken desselben zu verhindern, wird der Antrieb von beiden Wangen mittels zwei Zahnstangen bewerkstelligt, indem vom Rade *71* eine Querwelle *U* (Fig. 5 und 8) durch ein Getriebe *78* gedreht wird. Ein gleicher Rädersatz *78* und *79* treibt das auf der Schlittenhinterseite befindliche Zahnstangengetriebe *81* (Fig. 5 und 6), deren Eingriff dadurch geregelt wird, dafs man dieses Getriebe gegen das Rad *79* relativ etwas verdreht. Zu diesem Behufe sitzt das Rad *79* lose auf der Nabe der Scheibe *80* und diese letztere wird nur durch vier Stellschrauben mitgenommen (Fig. 6 und 7), welche auf zwei Ansatznasen von *79* antreffen und in Ansätzen der Scheibe *80* eingeschraubt sind.

Am vorderen Schlittenschild (Fig. 8 und 9) ist ferner ein Handrad vorgesehen, mit welchem durch Vermittelung der Räder *73*, *74* und *75* das Rad *71* getrieben und dadurch eine Schlittenverschiebung durch Handbetrieb ermöglicht wird, sofern das Wendegetriebe *62* ausgerückt oder die Reibungskuppelung *69* vermöge eines Handkreuzes gelöst ist.

Im kastenförmigen Schildgehäuse sind sämmtliche für die Steuerung vorgesehene Räderwerke angeordnet, indem dieselben entweder um fest-

stehende Zapfen oder in Lagerbüchsen laufen und dadurch zugänglich gemacht werden, dafs der Schildkasten mit dem ganzen Räderwerke an den Schlitten angeschraubt ist (vgl. *Sweet*, 1889 **274** * 337).

Die Führung des Schlittens erfolgt mittels rechtwinkeliger Seitenleisten der Wange (Fig. 6), indem zur seitlichen Anstellung eine flache Schiene an der Hinterseite des Schlittens eingelegt ist, die durch Prefsschrauben an die Wange gedrückt wird, während zwei flache Gegenleisten, die sich an die unteren Kopfflächen der beiden Zahnstangen *72* und *81* anlegen, die Führung des Schlittens (Fig. 5) vervollständigen.

Auf jedem Hauptschlitten gleiten zwei gesonderte Querschlitten in einer schwalbenschwanzförmigen Prismaführung von 45° Kantenwinkel, welche durch je eine rechts- bezieh. linksgängige Spindel *S*, *T* (Fig. 5) bethätigt werden. Der Antrieb derselben wird vom Rade *68* in der Weise abgeleitet, dafs vermöge zweier Zwischenräder *76* (Fig. 10 bis 12), welche auf gesonderten Hebeln *L H* und *R H* sitzen, welche um die Lagerbüchse des Centralrades *68* schwingen, nach Bedarf entweder je eine oder beide Spindeln zugleich durch die Räder *77* (Fig. 5) gedreht werden. Die Einstellung dieser Winkelhebel *L H* und *R H* erfolgt durch Excentergriffe und Klemmschrauben, welche am vorderen Schildkasten liegen.

Um aber beliebige Kegelflächen selbsthätig drehen zu können, ist für einen beliebigen Wechsel der Querschlittenbewegung Vorsorge getroffen, welche in einem bestimmten Verhältnisse zur Schlittenlängsbewegung stehen und unabhängig von letzterer sein mufs.

Dies wird bei vollständiger Abstellung des Triebwerkes *76* durch die Querwelle *U* (Fig. 5 und 7) bewirkt, welche mit *78*, *79* die Zahnstangenwelle *R* (*81*) treibt, an deren Lagerbund am hinteren Schlittenschild eine sogen. Schere mit Schlitzbogenschrauben verstellbar sitzt, an welcher die gewählten Versatzräder wie bei einer Leitspindeldrehbank angeordnet werden können.

Durch Vermittelung derselben werden durch das Räderwerk *82* und *84* mit *85* die Spindelräder *86* (Fig. 5 und 7) gleichzeitig getrieben und hierdurch die Schneidstahlsupporte gleichmäfsig, aber gegensätzlich verschoben. *Pr.*

Ueber das Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. von Gespinnstfasern, Garnen, Geweben u. dgl.

(Fortsetzung des Berichtes S. 207 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Bei der in den Fig. 18 bis 21 Taf. 15 wiedergegebenen Maschine von *Thomas Wolstenholme* in Camden, New-Jersey, Nordamerika, werden nach Angabe der Amerikanischen Patentbeschreibung Nr. 397481

die Garnsträhne über Stäbe gespannt, welche in einem Rahmen gelagert sind, der mit Hilfe eines Kettenzugs in die Flotte eingesenkt und in derselben auf und ab bewegt wird. Der die Flotte enthaltende Behälter *e* trägt auf zwei gegenüberliegenden Seiten je ein Lager *i* für einen doppelarmigen Hebel *h*. Das nach dem Innern des Behälters zu liegende Ende eines jeden solchen Hebels ist als zweitheilige Lagerschale ausgebildet, deren beide durch Scharnier verbundenen Theile durch eine Sperrfeder *p* geschlossen gehalten werden. In diese Lager *f* wird je ein Zapfen am Rahmen *d* eingelegt, nachdem derselbe mit den Garnsträhnen *x*, welche über die Stäbe *a-b* gespannt sind, deren einer *b* in der Höhenrichtung mittels der Vorstecker *c r* verstellt werden kann, beschickt und der Rahmen mit Hilfe des Kettenzuges *n o* in die Flotte eingeführt worden ist. Die noch freien Schenkel der Hebel *h* sind durch zwei Lenker *m* mit einem Kurbelgetriebe *l* verbunden, welches seine Bewegung durch Gliederketten m_1 empfängt. Sobald nun der Rahmen *d* in die Hebel *h* eingehangen, die Kette *n* gelöst und das Kurbelgetriebe $l\,m_1$ in Umdrehung versetzt worden ist, werden die Hebel *h* in ihren Lagern *i* eine Schwingbewegung ausführen und hierbei den Rahmen *d* in der Flotte unterstützt durch die Gegengewichte *k* auf und ab bewegen.

Nach Beendigung des Färbeprozesses wird der Rahmen wieder an die Kette *n* gehangen, die Lager *p f* werden geöffnet und die Strähne aus der Flotte gehoben.

Von der Maschine von *Wolstenholme* unterscheidet sich die in den Fig. 22 und 23 Taf. 17 wiedergegebene und durch das Amerikanische Patent Nr. 394694 geschützte Maschine von *H. und J. Hussong* in Camden New-Jersey, Nordamerika, dadurch, dafs der die Garnsträhne tragende Rahmen nicht in Richtung der Strähne im Bottich auf und ab, sondern parallel zu den Strähnen in wagerechter Richtung hin und her bewegt wird.

Die Garne werden über die Tragstäbe *a* gespannt, welche in den Seitenstreben *b* des Rahmens *d* mit Hilfe der Riegel *c* gehalten werden. Der Rahmen *d* trägt an seiner oberen Seite zwei mit an ihren Enden mit Zapfen ausgestattete Achsen *f*, welche in den Augen der um die Bolzen *o* am Farbbottich schwingend angeordneten Gewichtshebel *m n* ihren Stützpunkt finden. Die eine der Achsen *f* trägt einen Lenker *h*, dessen freies gabelförmiges Ende in den Zapfen *i* eines zweiten im Lagerbock *l* drehbar angebrachten Hebels *k* eingelegt werden kann.

Sobald der mit Strähnen beladene Rahmen *p d* in die Flotte eingesenkt und in die vier Gewichtshebel *m n o* eingelegt worden ist, wird, nachdem man die Verbindung der Lenker *h k* hergestellt hat, der Rahmen eine Schwingbewegung in der Flotte machen, sobald der Lenker *h* in axialer Richtung verschoben wird.

Durch Verstellung der Streben *b* kann man die Lage der Träger *a* der Länge der Garnsträhne anpassen.

Die Firma *Gillet et fils* in Lyon wendet für das Schwingen der Garne bei ihrer durch das D. R. P. Kl. 8, Nr. 37693 vom 11. December 1885 geschützten in den Fig. 24 bis 25 dargestellten Maschine zum Färben von Garnen weder eine auf und abwärts gehende, noch eine Wagrechtbewegung an, sondern sie versetzt den die Strähne tragenden Rahmen in eine handelnde Bewegung um eine wagrechte Achse. Ein Verwirren der Strähne bei der Beschickung der Maschine will die genannte Firma dadurch verhindern, dafs sie dieselben, ohne die Garnträger zu handhaben, von einem zum Transport der letzteren verwendeten Wagen in eine mit der Küpe verbundene Tauchvorrichtung überführt und diese in die Küpe einsenkt.

Die Küpe ist in den genannten Figuren mit *S* bezeichnet, während *T G* das Tauchgerüst ist, dessen unterer Theil sich mittels der hydraulischen Hebevorrichtung *X X* in die Küpe senken und wieder herausheben läfst. Dieses Gerüst besteht aus den auf den Kolben der Hebevorrichtung ruhenden Trägern *T* und den an diesen befestigten und durch Riegel *H* gegen einander abgesteiften Wänden *G*. In letzteren sind auf Drehzapfen *K* Rahmen gelagert, die aus den Wänden *A* und den dieselben verbindenden Querstücken *B* oder *B* und *D* bestehen, Fig. 27.

Die Fig. 26 und 27 zeigen das Tauchgerüst nebst einem der Rahmen in gröfserem Mafsstabe mit aus Holz hergestellten Wänden *G* und *A*, welche auch aus Metall construirt sein können, das alsdann wie die übrigen den Bädern ausgesetzten Metalltheile mit Kautschuk überzogen wird. Die verschiedenen zu einem Gerüst gehörenden Rahmen sind mit einander durch die Zapfen *K* oder durch das als gemeinsame Welle auftretende und mit den Zapfen *k* versehene Stück *B* verbunden.

An den Innenflächen der Wände *A* befinden sich je zwei nach innen erweiterte Nuthen, in welche sich von zwei Seiten die Leisten oder Schienen *C* einschieben lassen. Diese haben Löcher zur Aufnahme der Enden der zum Tragen und Halten der Garnsträhne bestimmten Stäbe und mögen daher als Stabträger bezeichnet werden. Nach ihrer Einführung in die Nuthen der Wände *A* lassen sich die Stabträger durch die Zahnräder *F* und Zahnstangen *E* festklemmen, so dafs, wenn sie mit garnbehangenen Stäben besetzt sind, das Garn gespannt erhalten und dieses dadurch verhindert wird, sich bei einer Behandlung in den Bädern zu verwirren.

Vermöge der Wellen *L* und *J*, sowie eines Kegelradpaares und eines Schneckenvorgeleges, dessen Rad an einem der äufseren Zapfen *K* oder auf dem Ende der Welle *B* befestigt ist, können die Rahmen *A B* in dem Gerüst *G T* gedreht werden. Die Welle *L* ist zu diesem Zwecke an ihrem Ende mit einem Vierkant zum Aufstecken einer Kurbel versehen.

Die Farbeküpe kann mittels eines kastenförmigen, durch Gegen-

gewicht Z_1 ausbalancirten Deckels V geschlossen werden. Dieser Deckel ist mit einem Dunstabzugrohre V_1 und Fenstern V_2 versehen und hat zweckmäfsig eine solche Gröfse, dafs sich das Tauchgerüst innerhalb desselben auf und ab bewegen läfst. Zum Heben und Senken des Deckels ist in der Zeichnung ein hydraulischer Cylinder Y vorgesehen und zur Abdichtung ein Wasserverschlufs.

Die Fig. 28 und 29 zeigen den zum Transport des Garnes dienenden Wagen. An dem Obergestell M desselben befinden sich die mittels der Handhebel n senkrecht zu verstellenden Schienen g, welche mit Kerben zum Einlegen der mit Garn behangenen Stäbe dienen. Neben den Schienen g sind auf dem Gestell M Auflageflächen bezieh. Führungen für die Stabträger C angebracht. Durch Vorreiber U können diese am Umkippen verhindert werden.

Ist eine Reihe mit Garn beladener Stäbe in die Kerben der Schienen g gehängt, so werden letztere mittels der Hebel n gehoben und die Stabträger b, deren Löcher den Kerben entsprechen, von beiden Seiten auf die Enden der Stäbe gesteckt und während eines Transportes des Garnes durch die Vorreiber gesichert. Nachdem dann die Schienen g wieder gesenkt worden und die Vorreiber zurückgedreht sind, können die Stabträger C von den dicht an die Farbküpe herangefahrenen Wagen in die Rahmen der Tauchvorrichtung geschoben werden, welche letztere zu diesem Zwecke auf die richtige Höhe eingestellt werden mufs. Durch Fig. 30 ist die bezügliche Stellung des Rahmens gegenüber dem Wagen angegeben. Nach ihrer Einführung in die Rahmen werden die Stabträger mittels der Spannvorrichtungen $E\,F$ festgeklemmt, das beladene Tauchgerüst wird in die Küpe gesenkt und letztere durch den Deckel V geschlossen.

Während nun das Garn sich in dem Bade befindet, kann es durch Hin und Herdrehen der Rahmen $A\,B$ geschwenkt werden (s. die punktirte Stellung in Fig. 24). Zum Aufstecken der betreffenden Kurbel auf das Ende der Welle L ist in dem Deckel eine geeignete Oeffnung angebracht.

Das Herausheben des Garnes aus der Küpe und Zurückbringen desselben mittels der Stabträger auf den Transportwagen ergibt sich aus dem Vorstehenden von selbst und bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Statt der einfachen mit Löchern versehenen oberen Stabträgerpaare $C\,C$ lassen sich unter Umständen mit Vortheil die durch Fig. 31 und 32 dargestellten Träger R verwenden. Diese bestehen aus zwei Paar gekerbten Schienen, welche durch zwei Stehbolzen R_2 und einen als Achse dienenden Bolzen R_1 so mit einander verbunden sind, dafs die beiden Hälften des Trägers sich nach Fig. 33 mit den darauf befindlichen und mit Garn behangenen Stäben zusammenklappen lassen, um auch auf diese Weise den Transport einer gröfseren Zahl beladener Stäbe auf einmal zu ermöglichen.

Bei den vorbesprochenen Maschinen zum Färben von Garnen, welche auch zum Bleichen und Waschen Verwendung finden können, wurde das Material in ausgespanntem Zustand der Einwirkung der Flotte ausgesetzt, es erübrigt nur noch derjenigen Einrichtungen zu gedenken, bei welchen dieses nicht der Fall ist. Die Garne werden in denselben in Form von Packeten und dgl. behandelt und erfahren eine mechanische Bearbeitung, die entweder in einem Reibeprozefs oder einem Ausquetschen besteht. Zu den erstgenannten Einrichtungen gehören die in verschiedenster Weise ausgeführten Waschtrommeln, welche nicht nur, wie ihr Name sagt, zum Waschen, sondern auch zum Bleichen, Färben u. s. w. Verwendung finden können.

Besonders erwähnenswerth erscheint hier die von der Firma *E. ter Welp* in Berlin gebaute Maschine, die in den *Romens-Journal* entnommenen Fig. 33 bis 35 (folgen demnächst auf Taf. 23) wiedergegeben ist, von denen Fig. 33 dieselbe in einfachster Ausführung für Handbetrieb zeigt, während Fig. 34 und 35 eine solche für den Grofsbetrieb veranschaulicht. Der wesentliche Theil dieser Maschine ist die Trommel von cannelirtem Kupferblech, deren Achse nicht mit der geometrischen Cylinderachse zusammenfällt, sondern in der Diagonale des rechteckigen Cylinderquerschnittes liegt. Das Innere des Cylinders ist vollständig leer, die beiden Zapfen, auf welchen der Cylinder ruht, sind hohl, so dafs durch den einen Dampf, heifses oder kaltes Wasser und eventuell selbst Lauge in das Innere geleitet werden kann und durch den anderen wieder heraustritt. Am Eingangszapfen befindet sich ein Gabelrohrstück, mit welchem die Rohrleitungen für Dampf und Wasser zu verbinden sind. Zum Füllen des Cylinders dient eine im Cylindermantel befindliche ovale, mittels eines durch einen Hebelarm abnehmbaren Deckels verschliefsbare Einfüllöffnung. Fig. 35 zeigt den Deckel abgehoben. Ist die Maschine beschickt, so wird sie in Umdrehung versetzt und die Waare wird hierbei in Folge der geneigten Lage des Cylinders nicht allein in der Umdrehungsrichtung des letzteren an dessen Wandungen geschleudert, sondern gleichzeitig in der Längsachse hin und her geschoben. Der Antrieb der Maschine erfolgt mittels offener und geschränkter Riemen, wodurch der Cylinder wechselweise vor und rückwärts bewegt werden kann. Die Zeit der Umkehr wird durch eine Hilfsvorrichtung bestimmt, welche die Bewegungsrichtung selbständig ändert. Behufs Ablassung der Flotte ist der Cylinder in seiner einfachsten Ausführungsform mit einem Ablafsstutzen ausgestattet. Fig. 33. Um ferner bei der in Fig. 34 wiedergegebenen Ausführungsform auch ein Spülen des Materials bereits dann zu ermöglichen, sobald der Cylinder noch weniger als die Hälfte Flüssigkeit enthält, die alsdann durch die Drehzapfen ablaufen kann, trägt jede Stirnseite des Cylinders einen verschliefsbaren Stutzen, der in einem ringförmigen Gehäuse rotirt, das das Spülwasser bei jeder Stellung des Cylinders auffängt. Die Einrichtung rührt von *Theod. Heese* in Rummelsburg bei Berlin her und war

Gegenstand des D. R. P. Kl. 34, Nr. 38300 vom 20. Januar 1886. Um ferner ein indirektes Heizen des Cylinderinhalts zu ermöglichen, hat *ter Welp* in dem D. R. P. Kl. 34, Nr. 42920 vom 27. November 1886 an jeder Stirnseite im Inneren des Cylinders eine Spirale von Kupferrohr vorgesehen, der der Dampf durch die Zapfen des Cylinders zugeführt wird und die die Drehung des letzteren mitnahm. Beide Spiralen können unter sich verbunden sein.

Werden zwei solcher *ter Welp*'scher Maschinen vereinigt, so entsteht die Zwillingsmaschine, wie sie Fig. 35 zeigt. Jede der beiden Trommeln kann nach Belieben zum Stillstand gebracht, also beschickt entleert werden.

Sobald es sich darum handelt, bei dem Waschen der Garne gleichzeitig ein Walken herbeizuführen, tritt an Stelle der einfachen Waschtrommeln die Stampf- oder Hammerwaschmaschine, bei ersteren wird das Material durch senkrecht auf und ab gehende Hämmer in einem sich drehenden Bottich bearbeitet, bei letzteren dagegen erfolgt dies durch schwingende Hämmer.

Diese Hammer- und Stampfwaschmaschinen sowohl, als auch die einfachen Waschtrommeln haben nun eine ausgedehntere Verwendung als bei der Bearbeitung der Garne bei derjenigen der Gewebe gefunden und zwar hat man sie nicht nur zum Waschen, sondern auch zum Färben u. s. w. angewendet. Technisch erhebliche Neuerungen sind auf diesem Gebiete nicht zu verzeichnen und es sei deshalb nur auf die Berichte in 1838 **68** 98. 1853 **129** 17. 1855 **136** 38. 1856 **139** 390. 1857 **143** 88 und 159 **152** 12 verwiesen.

Ebenso wie bei der Bearbeitung der Garne hat man auch bei dem Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. von Geweben versucht, dieselben nicht in Packetform, sondern in ausgebreitetem Zustand in die Flotte einzuführen und in derselben einer Bewegung unterworfen. Die Gewebe werden zu diesem auf Rahmen befestigt, mit diesen, ebenso wie die Garnsträhne in die Flüssigkeit gebracht und dort geschwenkt.

Eine einfache Vorrichtung zum Tragen des Gewebes zeigen die Fig. 36 bis 40 Taf. 23. Dieselbe rührt von *A. Lyon* in Algier her und ist Gegenstand des Amerikanischen Patentes Nr. 241499. Der Tragstab *a* trägt verstellbar zwei Schienen *b*, die beide an ihrer Untenseite mit Stiften *c* versehen sind, deren jeder an seinem freien Ende in Richtung der Schienen *b* eine schlitzförmige Aussporung hat, in die das Gewebe *d* mit seiner Salleiste in Zickzackform derart eingelegt wird, wie es Fig. 36 und 38 erkennen lassen. Behufs Befestigung des Gewebes in den Stäben *c* ist jeder derselben ferner mit einer Bohrung versehen, in die die Nadeln *f* so eingeschoben werden, dafs das Gewebe von ihnen gehalten und an einem Entweichen aus den Stäben *c* verhindert wird. Der auf solche Weise beladene Rahmen *a b* wird nun auf den Bottich *c* aufgelegt und durch Schwingbewegungen um die Stange *a* wird das Gewebe in der Flotte geschwenkt.

Kaffee-Brenn- und Kühlapparate.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Bei dem Apparate von *Lindved Petersen* in Kopenhagen (D. R. P. Nr. 45659 vom 4. Februar 1888) sind Rösttrommel, Feuerung und Kühlraum derart in einem Gehäuse untergebracht, dafs alle beim Rösten und Abkühlen des Kaffees erforderlichen Hantirungen vorgenommen werden können, ohne dafs es nöthig ist, den Apparat zu öffnen. Der Raum, in welchem der Apparat steht, bleibt vollständig dunstfrei, da alle beim Rösten und Abkühlen entstehenden Dämpfe durch ein Abzugsrohr direkt ins Freie oder in den Schornstein abgeführt werden können. In dem Gehäuse *A* (Fig. 1 Taf. 17) des Apparates, welches durch die Kanäle *b* und *c* mit dem Ableitungsrohre *D* für Rauch und Dämpfe in Verbindung steht, ist die Trommel *E* drehbar gelagert. Die unter der Trommel befindliche, seitlich mit dem Trichter *G* (Fig. 2 Taf. 17) verbundene Feuerung läfst sich zur Seite rücken, wenn der Trichter *G* zur Entleerung des gebrannten Kaffees in den Kühlraum *H* unter die Trommel gebracht werden soll. Die Rösttrommel ist mit einem in dem Mantel derselben angebrachten Schieber *I* versehen, der durch einen an der Aufsenseite des Apparatgehäuses auf einer von zwei ausziehbaren Stangen *m* (Fig. 3 Taf. 17) getragenen Platte *n* drehbar befestigten Hebel *K L*, welcher in den Apparat hineingeschlagen wird, geöffnet werden kann.

Der Röstapparat von *H. Wolff* in Stettin (D. R. P. Nr. 45910 vom 25. Januar 1888) besteht aus dem Gehäuse *b* (Fig. 4 Taf. 17), dessen Boden *c* und unterer Theil zu dem Zwecke, der warmen Luft sowie dem Abfall von dem Röstgut den Durchgang zu schaffen, durchlöchert sind, ferner der senkrechten Schnecke *a*, deren Drehung durch die Kurbel *e* erfolgt. Um den durchlöcherten Theil des Gehäuses *b* ist ein Mantel *f* gelegt, auf welchen die Feuerung einwirkt.

Die Schnecke *a* verursacht bei ihrer Drehung eine innige Umwälzung und Mischung des Röstgutes, hebt dasselbe vom Boden ab und läfst es wieder zurückfallen.

E. Heckmann in Barmen und *Heinr. Bröckelschen* in Düsseldorf haben sich unter D. R. P. Nr. 47003 vom 27. April 1888 ab ein Verfahren und Apparat, Kaffee in Doppelgefäfsen zu rösten, patentiren lassen, bei welchem dadurch, dafs die beiden mit einander in Verbindung stehenden Gefäfse abwechslungsweise dem Röst- und Kühlprozesse unterworfen werden, ein ununterbrochener Betrieb ermöglicht wird.

Der Apparat besteht aus zwei durch eine Rohrleitung *c* (Fig. 5 Taf. 17) mit Dreiwegehahn *f* verbundenen Gefäfsen *a* und *b*, deren Herde derart angeordnet sind, dafs, während das eine Gefäfs sich über seinem Herde, das andere sich in der freien Luft befindet und abgekühlt wird. Das abgekühlte Product wird aus seiner Trommel in der punktirt ge-

zeichneten Stellung der Gefäfse entleert und diese Trommel mit frischem Röstgute beschickt. Letztere wird alsdann über das Feuer gefahren, ihre Verbindung mit der Luft durch Hahn *f* hergestellt und mittels des Triebwerks *klmn* in Rotation versetzt. Sobald die Entwickelung der aromatischen Gase beginnt, wird Hahn *f* umgestellt, wodurch die Verbindung des über dem Feuer sich befindenden Gefäfses mit der Luft abgeschlossen und diejenige zwischen beiden Trommeln hergestellt wird. Die in der röstenden Trommel sich entwickelnden Gase werden alsdann von den abgekühlt werdenden Bohnen in der anderen Trommel aufgesaugt. Ist die Röstung vollendet, so werden die Trommeln wieder in die punktirt gezeichnete Lage gefahren; in der vom Feuer kommenden Trommel wird dann gekühlt, die andere entleert und mit neuem Gut gefüllt. Alsdann kommt letztere über ihr Feuer, und der Röstprozefs wird wie beschrieben fortgesetzt.

Behufs Reinigung, Aufschliefsens der Poren, Ausscheidens schlechter Bohnen wird nach dem Verfahren von Frau *Marie Nagenrauft* in München (D. R. P. Nr. 48099 vom 4. December 1888) der Kaffee zunächst in einer etwa 25° C. warmen, je nach der Sorte desselben starken Lösung von kohlensaurem Natron oder Kali mit Wasser durch starkes Schütteln und Reiben gründlich bearbeitet, bis sich eine schleimige grüne Haut von den Bohnen löst und die schadhaften Theile absondern. Die sogen. Stinkbohnen nehmen bei dieser Behandlung eine tief dunkelgrüne Farbe an, so dafs sie leicht ausgeschieden werden können. Hierauf werden die Bohnen einige Zeit mit lauwarmem und dann endlich mit kaltem Wasser behandelt und vollständig ausgewaschen bezieh. ausgesüfst, um schliefslich in einem Apparate intensiv in Dampf behandelt und geröstet zu werden. Letzterer besteht aus einer Siebtrommel *b* (Fig. 6 Taf. 17), von welcher aus eine entsprechende Anzahl strahlenförmiger Röhrchen *c* nach dem äufseren Mantel *a* münden. Die Feuerung ist in bekannter Weise angeordnet. Der Kaffee wird mit frischem Wasser stark genetzt und dann in die Siebtrommel gebracht. Um die Bohnen herum findet eine grofse Dampfentwickelung statt, so dafs dieselben beim Anfange des Röstens von Dampf bestrichen werden. Die Wasser- und Röstdämpfe werden durch die Röhrchen *c* in die Feuerkanäle und mit dem Rauch in den Kamin abgeführt. (Ob bei dieser Behandlung das Aroma des Kaffees erhalten bleibt? Wir möchten das doch sehr bezweifeln. d. R.)

Bei dem Apparate der *Gebr. Stollwerck* in Cöln a. Rh. (D. R. P. Nr. 48906 vom 5. Februar 1889) wird wie bei früheren, derselben Firma patentirten Einrichtungen die Wärme von Wasserdampf zum Rösten verwendet. Der Apparat wird, dem Vernehmen nach, nur vom Erfinder benutzt und zwar zum Rösten des Cacao.

R (Fig. 7) ist die drehbare Rösttrommel mit dem darin gelagerten System von Dampfröstrohren *H*; die an allen Seiten geschlossene

Trommel R ist von einer zweiten, ebenfalls geschlossenen mantelartigen Trommel R_1 umgeben und mit derselben fest verbunden. Die Seitenwand h_3 der letzteren ist aus feuerfestem Material, wie Chamotte, hergestellt, durch welche das ganze Rohrsystem H weit nach aufsen zu hindurchragt, um in den Wirkungsbereich einer Feuerung h_1 zu gelangen. Die das Rohrsystem bildenden einzelnen Rohre enthalten eine entsprechende Menge Wasser, welches bei der Schräglage der Rohre sich stets an dem von den Flammen umspülten Ende H_1 derselben befindet. Dieser zu unterst liegende Theil des Rohrsystems bildet demnach die aufserhalb der Rösttrommel liegende Dampfquelle für den die Wärme des erzeugten Dampfes ausstrahlenden und dadurch die erstrebte Röstung bewirkenden Theil der Rohre H im Inneren der sich drehenden Trommel. Bei Anwendung des Apparates treten die Theile H_1 des mit der Trommel rotirenden Rohrsystems in regelmäfsiger Aufeinanderfolge in den die intensivste Hitze entwickelnden Theil der auf der Feuerung entfachten Flammen ein, die in dem Rohrsystem eine Dampfspannung erzeugen, welche der jeweiligen Rösttemperatur entspricht.

Eine Regelung des am Manometer M abzulesenden Dampfdruckes und dadurch der in der Trommel R erzeugten Rösttemperatur wird durch Regulirung der von der Feuerung h_1 entwickelten und an dem Pyrometer P_1 erkennbaren Hitze herbeigeführt.

Der Apparat von *Carl Salomon* in Braunschweig (D. R. P. Nr. 49493 vom 7. April 1889) besteht aus der drehbaren, nach beiden Enden sich verjüngenden Trommel a (Fig. 8 Taf. 17), deren beide Hälften durch Stehbolzen a_1 getrennt werden, so dafs ein durch den Ringschieber b verschliefsbarer Raum gebildet wird. Diesem wird das durch den Schacht f mit Füllstutzen f_1 eingefüllte Röstgut, sowie das durch das Rohr g letzterem entgegengeleitete Röstmittel durch die schraubenförmigen, in der einen Trommelhälfte von links nach rechts, in der anderen von rechts nach links ansteigenden versetzten Leitflächen $d\,d_1$ zugeführt. Ist der Röstprozefs vollendet, so zieht man durch den Griff c den Schieber b zurück und läfst den Trommelinhalt in den Behälter i gelangen.

Die Kühl- und Mischtrommel von *Antoine Louis Saint-Aubin* in Reims (D. R. P. Nr. 41299 vom 9. Oktober 1886) dient für solche Kaffeebrenner, bei welchen die schädlichen vegetabilischen Essenzen, sowie das Caffeïn abdestillirt werden, letzteres zu Flüssigkeit verdichtet und als solche dem in die Kühltrommel gebrachten Kaffee wieder zugesetzt wird.

Der Kühler besteht aus einer Blechtrommel A (Fig. 9 Taf. 17) mit an beiden Enden trichterförmigen Böden E, welche in der Mitte durch geeignete Deckel verschliefsbare Oeffnungen besitzen. Die Welle L der Trommel besteht aus einem perforirten Rohr, an deren einem Ende eine

Kurbel angebracht ist, während das andere Ende durch einen als Drehzapfen wirkenden Rohrstutzen mit dem die Essenz aufnehmenden Behälter *K* in Verbindung steht. Der Zufluſs der Essenz in das perforirte Rohr *L* bezieh. in die Trommel kann mittels einer Ventilschraube *M* in geeigneter Weise regulirt werden.

Der Kühlapparat von *G. W. Barth* in Ludwigsburg (D. R. P. Nr. 47396 vom 12. Juli 1888) besteht in der Hauptsache aus schmalen Räumen *K* (Fig. 10), welche durch Zwischenräume *W* von einander getrennt sind. Die Räume *K* sind oben und unten offen, seitlich geschlossen und bilden unten in zwei gegen einander schiefe Ebenen zusammenlaufend die Oeffnungen *O*. Die Zwischenräume *W* von gleicher Form sind oben und unten geschlossen, seitlich aber offen. Unterhalb dieser Räume ist die um den Punkt *a* drehbare Rinne *R* angebracht.

Das aus der Rösttrommel kommende heifse Gut wird in die Räume *K* geschüttet, deren Oeffnungen *O* durch die aufgeklappte Rinne verschlossen sind. Mittels des Trichters *T* läfst man dann kaltes Wasser (!?) durch die Zwischenräume *W* und den Hahn *H* fliefsen, wodurch die Abkühlung des Gutes bewirkt wird. Ist die gewünschte Kühlung eingetreten, so läfst man die Rinne *R* nieder. Das Gut fällt aus den Räumen *K* auf letztere (bei der gezeichneten Neigung doch wohl nicht. D. R.), gleitet in derselben weiter, um in einem untergestellten Gefäfse gesammelt werden zu können.

Eine Vorrichtung an Röstapparaten zur Bestimmung des Gewichtsverlustes beim Rösten hat sich die durch ihre weitverbreiteten „Emmericher Kaffeebrenner“ allen Colonialhändlern bekannte *Emmericher Maschinenfabrik und Eisengiefserei van Gülpen, Lensing und von Gimborn* in Emmerich a. Rh. unter D. R. P. Nr. 43027 vom 11. Juni 1887 patentiren lassen.

Die Rösttrommel *A* ruht mit ihren Achszapfen a_1 (Fig. 11 und 12 Taf. 17) in einem senkrecht geführten Lager, welches durch die mit letzterem verbundene Stange a_2 gegen die Stange b_2 des im Cylinder *C* spielenden Kolbens *B* drückt. Der Cylinder *C* wird durch das mit Hahn versehene Rohr c_2 mit Wasser, Luft oder Gas gefüllt und steht mit einem zweiten Cylinder C_1 in Verbindung, dessen Kolben B_1 mittels Gewichtes oder belasteten Hebels D_1 niedergedrückt wird. Diese Belastung ist so regulirt, dafs der Kolben B_1 von dem Gewichte des frisch beschickten Röstgutbehälters *A* hochgedrückt gehalten wird, dann aber, nachdem ein bestimmter Gewichtsverlust im Röstgefäfse eingetreten ist, selbst das Uebergewicht gewinnt, sinkt und dadurch den Kolben *B* im Cylinder *C* und also auch das Röstgefäfs *A* hochhebt.

Verbindet man den Cylinder *C* mit einem Manometer, so kann man durch Ablesen der Druckveränderung auf den Kolben *B* die Gewichtsabnahme bei fortschreitender Röstung direkt ablesen.

Die Kolbendichtung im Cylinder *b* erfolgt fast frei von Reibung

durch eine eigenthümliche Construction mittels einer Blase aus dünnstem Gummi.

Es sei noch bemerkt, dafs die *Emmericher Maschinenfabrik* die Erfinderin des Probenziehers und der rationellen Abführung der Dünste aus den Rösttrommeln ist. Sie brachte im J. 1870 die ersten Kaffeebrenner mit Probenzieher und Siebrohr zur Dunstabführung in den Handel, führte auch die jetzt allgemein verbreitete Form des kugelförmigen Kaffeebrenners mit dem stehenden cylinderförmigen Rumpfe ein.

Apparate zur Erkennung des Kohlensäuregehaltes der Luft.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Der Apparat von Dr. *Adolf Wolpert* in Nürnberg (D.R.P. Nr. 39382 vom 5. September 1886) beruht auf der Anwendung einer durch die Kohlensäure eine Farbänderung erfahrenden Flüssigkeit, z. B. verdünnter durch einen Alkaliindicator roth gefärbter Sodalösung, welche in einen auf einem Gestelle befindlichen Behälter *A* (Fig. 13 Taf. 17) eingefüllt wird. Damit die Flüssigkeit nicht schon in letzterem verändert wird, bedeckt man sie mit einer dünnen Schicht Mineralöl. In der Flüssigkeit liegt ein Schwimmer *B*, an welchem ein heberförmiges Capillarröhrchen *C* befestigt ist. Durch dieses gelangt die Flüssigkeit tropfenweise in einen kleinen Trichter *D* und an einen an demselben befestigten Baumwollfaden *E*, der unten das Auffanggefäfs *F* trägt.

Bei ganz reiner Luft ist nun der Baumwollfaden in ganzer Länge durch die herabfliefsende Flüssigkeit roth gefärbt, während derselbe bei schlechterer Luft nur in gewisser Tiefe unter dem Trichter roth, im Uebrigen weifs erscheint. Die Grenze zwischen Roth und Weifs rückt um so höher, je mehr Kohlensäure die Luft enthält.

Hinter dem Baumwollfaden ist eine erfahrungsmäfsig festgestellte Scala angebracht, auf welcher man entweder den Kohlensäuregehalt der Luft oder ihre Beschaffenheit nach Mafsgabe der Grenze zwischen Roth und Weifs abliest. Die Concentration der reagirenden Flüssigkeit und die Beschaffenheit des Fadens haben selbstverständlich auf die Länge und Theilung der Scala Einflufs.

Bei einer Weite von 12^{cm} und einer Höhe von 10^{cm} reicht die Füllung des Behälters *A* etwa einen Monat aus.

Dieser continuirliche Luftprüfer wird nach den Angaben des Patentinhabers — vgl. dessen „*Sieben Abhandlungen aus der Wohnungs-Hygiene*“, Leipzig 1887 — in zwei Sorten angefertigt, als Luftprüfer allein zu $12\frac{1}{2}$ M., in Verbindung mit Barometer, Thermometer und Hygrometer zu entsprechend höherem Preise.

Der Taschenapparat von *Heinrich Wolpert* in Nürnberg (D. R. P.

Nr. 44822 vom 12. Januar 1888) besteht aus einem Cylinder *C* (Fig. 14 Taf. 17), der mit einer empirisch festgestellten Luftverschlechterungsscala versehen ist, sowie aus einem von einer Capillarröhre *R* durchsetzten Kolben *K*. Bei der Vornahme der Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der zu untersuchenden Luft füllt man in den etwa 20 bis 25^{cc} fassenden Cylinder *C* ein bestimmtes Quantum, etwa 1 bis 2^{cc}, einer stark verdünnten alkalischen Lösung und färbt dieselbe durch Zusatz von einigen Tropfen eines Alkaliindicators roth. Nach Austreibung der in dem Cylinder enthaltenen Luft durch Einführung des Kolbens bis zur Höhe des Spiegels der Reagensflüssigkeit zieht man den Kolben bis zur ersten auf dem Cylinder aufgetragenen Kohlensäuremarke zurück, wodurch bis zu dieser Marke Untersuchungsluft eingeführt wird.

Dann schüttelt man die Reagensflüssigkeit so lange, bis alle Kohlensäure des eingeführten Luftvolumens aufgenommen ist. Wird die Reagensflüssigkeit vollständig farblos und wasserhell, so ersieht man an der Scala des Cylinders, dafs die untersuchte Luft 4 pro Mille Kohlensäure oder mehr enthielt und demgemäfs äufserst schlecht war. Ist die Entfärbung der Reagensflüssigkeit noch nicht vollständig eingetreten, so wird man den Kolben nach Mafsgabe der vorgeschrittenen Entfärbung mehr oder weniger in die Höhe führen, bei sehr blafs gewordener Reagensflüssigkeit aber nie mehr als von einer Marke zur anderen.

Der Apparat von *Eugen Martini* in München (D. R. P. Nr. 44631 vom 4. April 1888) beruht auf der durch Untersuchungen festgestellten Thatsache, dafs eine Kerzenflamme oder eine andere Leuchtflamme in einer Luft, welche 8 Proc. Kohlensäure enthält, sofort erlischt. Die Flamme wird jedoch schon bei einem Kohlensäuregehalte von 5 bis 6 Proc. wesentlich kleiner.

Eine Messingstange *a* (Fig. 15 Taf. 17) ist durch die Klemme *f* festgeschraubt und durch das Scharnier *b* mit dem winkelförmigen Hebel *c* verbunden, der in den mit einer Klemme versehenen Backen *g* drehbar gelagert ist. Am rechtsseitigen Hebelende *c* ist die Spitze *e* angebracht, mittels welcher Contact mit der Feder *d* hergestellt ist. Wird der Stab *a* der Hitze einer unter demselben angebrachten Flamme ausgesetzt, so dehnt sich der Stab um so mehr aus, je gröfser die Flamme bezieh. je geringer der Kohlensäuregehalt der Luft ist. Sobald aber der Stab *a* sich ausdehnt, wird der Contact zwischen *d* und *e* aufgehoben. Wenn aber die Flamme bei einem gröfseren Kohlensäuregehalte der Luft wesentlich kleiner wird oder gar erlischt, so zieht sich der Draht *a* zusammen, der Contact zwischen *d* und *e* wird wieder hergestellt und ein elektrisches Läutewerk damit in Bewegung gesetzt.

Der Apparat kann nun durch die Schraube *h* so eingestellt werden, dafs das elektrische Läutewerk bei einem bestimmten Kohlensäuregehalte der Untersuchungsluft in Thätigkeit versetzt wird. Er wird

daher vortheilhaft in Fabriksräumen, in welchen mit flüssiger Kohlensäure gearbeitet wird, in Prefshefefabriken, Gährkellern u. s. w. Verwendung finden.

Ueber Dampfkessel; von Prof. H. Gollner in Prag.

(Schlufs des Berichtes S. 216 d. Bd.)

Eine durchaus sachgemäfse und sehr empfehlenswerthe ***Untersuchung*** bei Dampfkesseln ist jene zur ***Klarstellung der Formänderungen*** derselben anläfslich der hydrostatischen Probe. Prof. ***Radinger*** beschreibt anläfslich der Delegirten- und Ingenieur-Versammlung des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine (24. und 25. Mai 1886) zu Prag die von ihm seit 10 Jahren benutzte Untersuchungsmethode und das hierfür bestimmte Instrument, welches als Fühlhebel-Apparat bezeichnet wurde.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die Möglichkeit der sicheren und sehr genauen Beobachtung der Formänderungen einzelner Kesseltheile bezieh. ganzer fertig gestellter Dampfkessel unter dem Einflusse des Probedruckes und des Eigen- wie Wassergewichtes, ferner die Möglichkeit der Verfolgung der Aenderungen dieser Formationen unter wechselndem Drucke, endlich die durch das Instrument gesicherte Anzeige der möglicher Weise schon eingetretenen bleibenden Formänderungen nach Druckentlastung des Kessels von gröfstem Werthe ist für die zuverlässige Beurtheilung der Güte des Kesselmateriales, sowie der ganzen Construction.

Prof. ***Radinger*** berichtet über den Fühlhebelapparat, dafs derselbe der äufseren Form nach einem grofsen Manometer ähnlich sieht, also eine kreisrunde Zifferscheibe mit Glasdeckel und Zeiger zeigt, und aufser diesen Theilen noch eine radial vom Gehäuse abstehende Druckstange besitzt. Die Zifferscheibe hat einen Durchmesser von etwa 200^{mm}, ist in vier Theile getheilt, welche je wieder in 100 Untertheile zerlegt sind. Durch Einwärtsdrücken der federnden Druckstange wird der Zeiger in Bewegung gesetzt; die ausgeführte Uebersetzung des Apparates bedingt für 1^{mm} Bewegung der Druckstange eine Zeigerbewegung entsprechend einem Quadranten des Zifferblattes.

Der Apparat wird derart zugestellt, dafs bei Beginn der Untersuchung durch eine Spannung der Druckstange der Zeiger auf das Ende des zweiten Quadranten der Zifferscheibe eingestellt wird. Bei den nun durch den Kesseldruck eintretenden Formänderungen des zu untersuchenden Kesseltheiles kann der Zeiger in dem einen wie anderen Sinne solche von je 2^{mm} (auf $0^{mm},01$ genau), zur Anzeige bringen; insbesondere ist das Verhalten des untersuchten Theiles bei vollständiger Entlastung des Kessels, der Nachweis des Vorhandenseins einer bleibenden Formänderung genau sicherzustellen.

Der Apparat trägt noch eine Centralschraube zur Festigung an

einen Ständer, und werden noch für die Druckstange Folgestücke angewendet, um eine gröfste Länge derselben von $1^{m},5$ zu erreichen. Ein Folgestück ist für die rohe Einstellung eingerichtet, während die erwähnte Druckstange die feine Einstellung gestattet. Die Anordnung des Apparates für Untersuchung äufserer Wände des Kessels oder selbst innen gelegener Haupttheile, wie Flammröhren u. s. w., ist in allen Fällen möglich.

Der Apparat zeigt nach den Mittheilungen von Prof. ***Radinger*** eine aufserordentliche Empfindlichkeit und gibt bei richtiger Handhabung durchaus verläfsliche Anzeigen; diese Empfindlichkeit ist um so nothwendiger, als ein mit Wasser gefüllter Dampfkessel, der unter Druck steht, selbst für die geringsten Einwirkungen deutlich sichtbar empfänglich ist. Ein Mann, der sich auf den Kessel stellt oder oben seinen Standpunkt wechselt, wird vom Apparate angezeigt. Auch die Umgebung wirkt durch die Fundamente auf den Kessel zurück. Der Apparat eignet sich, entsprechend aufgestellt, zum Nachweise der Einbiegung des Kessels durch die Wasserfüllung, sowie der Streckung desselben durch den Innendruck; zum Nachweise, ob der bezügliche Kesseltheil genau kreisrund ist oder nicht und zwar durch die Lieferung eines regelmäfsigen bezieh. unregelmäfsigen Diagramms, auf dessen rechtwinkligen Achsen einerseits der augenblickliche Kesseldruck (in at), andererseits die Gröfse der ganzen Formänderung aufgetragen wird. Aus diesem Diagramme können schliefslich wichtige mechanische Gröfsen, wie der Elasticitätsmodulus des Materiales (die gröfste elastische Formänderung), bei bekannten Kesseldimensionen, endlich der noch für eine vorhandene Wandstärke zulässige Druck (in at) abgeleitet werden.

Die von Prof. ***Radinger*** angegebene Untersuchungsmethode sowie der zugehörige Fühlhebelapparat empfiehlt sich zur allgemeinen Einführung wegen der Einfachheit der Durchführung derselben, sowie wegen der Klarheit und Wichtigkeit der erlangten Ergebnisse.

An die eben erläuterte Untersuchungsmethode für Dampfkessel schliefst sich jene an, welche den Zweck hat, die ***Festigkeit*** einzelner Theile bezieh. der ganzen Construction nachzuweisen. Die bezüglichen Versuche, welche auch „Explosions-Versuche" heifsen, haben an sich zweifellos einen entscheidenden Werth, wenn sie für die am häufigst vorkommenden Kesselsysteme mit Erfolg durchgeführt werden könnten; sie sind aber für eine zahlreichere Durchführung zu kostspielig und gefährlich. Da den Kesselberstungen stets sehr merkliche Formveränderungen in den einzelnen Kesseltheilen, an den verschiedenen Verbindungsstellen u. s. f. vorangehen, so sind die einzelnen Phasen solcher umfassenden Explosionsversuche vorzüglich geeignet, die den zu untersuchenden Kesseltypus anhaftenden Schwächen und Mängel hinsichtlich der gewählten Form und Lage der Kesseltheile und insbesondere in Bezug auf ihre Verbindungen erkennen zu lassen und derart zur

Vervollkommnung des bezüglichen Kesselsystemes in mechanischer Beziehung beizutragen.

Explosionsversuche mit den gewöhnlicheren Kesselsystemen wurden bekanntlich mehrfach in England ausgeführt, sie haben die Bedenklichkeit mancher bisher als gut erkannten Einzelheiten nachgewiesen. Es sei hier insbesondere an die Gefährlichkeit grofser Oeffnungen in den Kesselwandungen, deren Ränder nicht genügend verstärkt sind, erinnert, ferner die Bedenklichkeit der Anwendung gewöhnlicher Winkeleisen für Hauptverbindungen am Kesselkörper hervorgehoben. Desgleichen fanden in Amerika zahlreiche Explosionsversuche hauptsächlich mit den dort herrschenden „Glieder-“ oder „Sectionskesseln“ statt, welche die vorzügliche Verwendbarkeit des amerikanischen Gufseisens für entsprechend geformte Glieder dieser Kessel nachzuweisen geeignet waren. Von den neueren hochinteressanten Explosionsversuchen seien jene hervorgehoben, welche nach *Glaser*'s *Annalen für Gewerbe und Bauwesen*, 1887, von der Firma *S. Huldschinsky und Söhne* in Gleiwitz mit dem Sicherheits-Röhrenkessel (Patent *Schmidt*) durchgeführt wurden.

Die Versuche fanden im Monate Juni 1885 in der Nähe der Stadt Gleiwitz statt; die Versuchsstation war an einer freien und hochgelegenen Stelle erbaut. Ihre Einrichtung bestand aus einem Kesselhause mit Dampfkessel von $61^{qm},4$ Heizfläche und einem 10^{m} hohen Schornstein; unmittelbar neben dem Kesselhause wurde eine tiefliegende bombenfeste Kasematte ausgeführt, aus deren Inneren man die Kesselfeuerung und alle Einrichtungen am Kessel durch geschützte Oeffnungen beobachten konnte. Desgleichen waren Vorrichtungen ausgeführt, um die Speisewasser-Zuführung regeln, die Feuerung bedienen und löschen, die Sicherheitsventile sowie den Rauchschieber öffnen und schliefsen zu können. Die Dampfspannung wurde durch 4 Manometer gemessen, desgleichen waren zur Messung der Temperaturen zahlreiche Schmelzproben vorbereitet.

Es wurden folgende fünf Versuche durchgeführt:

1) Abreifsen von Schrauben der Verbindungsbogen. 2) Platzen der Wasserrohre. 3a) Wasserzuführung im Kessel bei erglühten Röhren. b) Heizen ohne Wasser, bis ein Reifsen der Wasserrohre eintritt. 4) Drucksteigerung bei verkeilten Sicherheitsventilen und geschlossenen Absperrventilen. 5) Einleitung des Siedeverzuges und plötzliche Entlastung. Die Versuche 1, 2, 3 und 5 sollten bei einer Dampfspannung von 10^{at} (normale Betriebsspannung) durchgeführt werden.

ad 1) Der Dampfkessel wurde eine Zeit lang unter 10^{at} Betriebsdruck erhalten, dann durch Abblasen entlastet, hierauf 6 Verbindungsschrauben von den Verbindungsbögen entfernt und der Kessel neu angeheizt und dessen Spannung auf 10^{at} gebracht. Der Kessel zeigte trotz der fehlenden Schrauben keinerlei Undichtheit und war nach Einsetzen derselben wieder sofort betriebstüchtig.

ad 2) Wasserrohre wurden in der Wand bis auf $0^{mm},5$ durch Anfeilen einer Strecke von $0^{m},2$ geschwächt; dieselben hielten einen Dampfdruck von 12^{at} sicher aus. Ferner wurden zwei Wasserrohre bis auf Papierdicke in der Wand nachgefeilt und der Kessel wieder angeheizt; ein Dampfdruck von 12^{at} bewirkte keine Zerstörung der Rohre, von denen drei einseitig, drei beiderseitig angefeilt waren. Selbst besondere Inanspruchnahme derselben Rohre durch plötzliches Oeffnen des Dampfventiles, durch Einspritzen von Wasser, Erhöhung der Dampfspannung auf 16^{at} führten keinen Rohrbruch herbei. Zwei neu eingesetzte Rohre wurden in folgender Weise vorbereitet. Das eine Rohr im Hinterkessel wurde an zwei Seiten auf eine Länge von 620^{mm} so weit angefeilt und diese Stellen durch Rundfeilung verbunden, dafs sich kleine Oeffnungen in der Wand zeigten, welche durch Holzpfropfe geschlossen wurden. Das zweite Rohr befand sich im Vorderkessel dicht über dem Roste und wurde auf 1250^{mm} Länge auf Papierdicke in der Wand zugefeilt. Bei $8^{at},75$ Kesselspannung trat die Berstung (Aufrollen) der so geschwächten Rohre ein, während die übrigen Rohre ganz unverletzt blieben. Die Rohrberstung hatte ein Abreifsen der Verbindungsschrauben an einem Ende, das Abreifsen des Rohrkopfes am anderen Ende, ein geringes Verbiegen des Verbindungsbogens (aus schmiedbarem Gusse) zur Folge.

ad 3) Nach eingetretenem Erglühen der Wasserrohre pumpte man kaltes Wasser in den Kessel; die Temperatur der Rohre wurde bei diesem und dem folgenden Versuche mittels besonderer Schmelzproben[1] ermittelt.

Zur Controle dieser Messungen wurde mittels eines besonderen Fühlhebels die Ausdehnung der unteren Lage der Röhren gemessen und aus dieser und den bekannten Ausdehnungscoefficienten des bezüglichen Metalles die Temperatur desselben bestimmt. Es wurde ermittelt, dafs für jedes Millimeter Rohrausdehnung eine Temperaturerhöhung von 30^0 C. eintritt, welches Ergebnifs mit den Resultaten der Schmelzproben sehr gut übereinstimmte.

Zum Schlusse der Mittheilungen über die Untersuchungsmethoden der Dampfkessel sei noch auf jene zurückgekommen, welche die Klarstellung des *absoluten Wirkungsgrades* desselben zum Zwecke hat. Diese Untersuchungsmethode ist durch die Kesselrevisions-Vereine zum grofsen wirthschaftlichen Vortheile der Dampfkesselbesitzer in die grofse Praxis eingeführt worden und hat endlich jene Beachtung gefunden, welche sie vermöge ihres unmittelbaren Nutzens für den wirthschaftlich vortheilhaften Betrieb einer Dampfkesselanlage verdient.

Die Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft in

[1] Zinn 235^0 C., Wismuth 270^0, Blei 334^0, Zink 433^0, Aluminium 600^0, 0,75 Silber, 0,25 Kupfer 850^0, 0,57 Silber, 0,43 Kupfer 900^0, Reines Silber 1000^0, Kupfer 1100^0.

Wien hat durch ihren technischen Director *C. Thalwitzer* anläfslich des internationalen Congresses der Maschinen-Ingenieure in Paris 1889 einen Beitrag zum zweiten Programmspunkte der Verhandlungen unter dem Titel: „*Ueber Fortschritte der Dampfkessel-Revisions-Gesellschaften*“ unterbreitet, welcher die Theorie der Untersuchungsmethode der Dampfkessel zum Zwecke der Sicherstellung des absoluten Wirkungsgrades enthält und eine höchst belehrende Zusammenstellung der Ergebnisse von 371 solcher Untersuchungen (1881 bis 1888) — geordnet nach den Kesselsystemen (6 Hauptarten) — bringt.

Die Untersuchungen sind als vollständig durchgeführt anzuerkennen, so weit der absolute Wirkungsgrad einer Dampfkesselanlage in Betracht kommt. Sie sind durchgeführt, um durch einen Dauerheizversuch die Hauptgröfsen zur Lösung der Gleichung:

$$\eta_t^* = M(\lambda - q_0) : B.H = (1 - \Sigma W : H) = (A_F : A_R)\,(F : R)\,(\lambda - q_0 : H)$$

festzustellen. Die besonders wichtige Form des analytischen Ausdruckes für η_t, nämlich

$$\eta_t = (\eta_f \cdot \eta_F)\,\xi_t$$

in welchem η_t und η_F bezieh. den Wirkungsgrad der Feuerung und der ganzen Heizfläche, endlich ξ_t einen die gesammten Wärmeverluste in Folge Strahlung und Leitung nach Aufsen berücksichtigenden Factor bezeichnet, kann nach den Ergebnissen der Heizversuche nicht unmittelbar hinsichtlich der angegebenen Hauptwerthe η_f und η_F verwerthet werden.

Die zahlreichen im Wege des praktisch-wissenschaftlichen Experimentes sichergestellten Hauptresultate werden nun zum Schlusse der Abhandlung zur Zusammenfassung von Schlufsfolgerungen ausgenutzt, die im Folgenden der Hauptsache nach wiedergegeben sind, so weit dieselben für die grofse Praxis von unmittelbarem Interesse sind.

Nimmt man zunächst den mittleren theoretischen Heizwerth der Brennstoffe H^{cal}, ferner die mittlere Anstrengung der Rostfläche der Kesselanlagen, welche zur Untersuchung kommen, in Betracht, so dafs $A_F = B : R$ als Mafs dieser mittleren Anstrengung dient, so ergibt sich die Thatsache, dafs das Product $H \times (B : R)$ fast eine *constante* Gröfse wird und rund 522 000^{cal} beträgt; d. h. *durchschnittlich* kann auf eine Wärmeentwickelung von 500 000^{cal} für die Stunde und 1^{qm} Rostfläche gerechnet werden.

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen den sogen. Luftüberschufscoefficienten für die Verbrennung (n) und den Nutzeffect (η_t) der Kesselanlagen, ist $F : R$ die relative Gröfse des Kessels oder das

---

* Es bezeichnet η_t den absoluten Wirkungsgrad, M^k, B^k bezieh. die für die Versuchsdauer verbrauchte Speisewasser- und Brennstoffmenge, H den theoretischen Heizwerth des Brennstoffes, ΣW die totalen Wärmeverluste, A_F und A_R die Anstrengung der Heiz- und Rostfläche, F, R die Heiz- und Rostfläche, $(\lambda - q^0)$ Wärmeaufwand für die Gewichtseinheit Kesseldampf.

Verhältnifs der Heiz- zur Rostfläche derselben, so bezeichnet der Ausdruck $(B \,.\, H) : \left(100 \,.\, R \frac{F}{R}\right) = (B \,.\, H) : 100 \,.\, F$ die für 1^{qdcm} *Heizfläche* und für die Stunde entwickelbare Wärmemenge, welche n. fr. durchschnittlich $5000 : \frac{F}{R}$ beträgt. Nimmt man auf die einzelnen Kesselsysteme Rücksicht und ordnet diese wieder nach den Werthen $BH : 100\,F$, so lassen sich für n und η_t gewisse Resultate bilden. Diese gestatten nun, einen Ueberblick über den Werth der einzelnen Kesselsystême zu gewinnen.

So ergab sich z. B., dafs durchschnittlich der absolute Wirkungsgrad für alle untersuchten Cylinderkessel mit Neben- und Unterkessel erreichte $\eta_t = 60$ Proc.

Die wichtige Beziehung zwischen n und η_t läfst sich für $(BH : 100\,F) = Constans$, in folgender Weise ausdrücken:

Der absolute Wirkungsgrad der Kesselanlage η_t steigt mit abnehmendem Werth von n und zwar vergröfsert sich η um 10 Proc., wenn n um 0,38 (für η_t zwischen 60 Proc. und 80 Proc.) vermindert, und n um 0,64 verkleinert wird, wenn η_t zwischen 40 Proc. und 60 Proc. liegt. — Jener Heizer wird unter Voraussetzung einer bestimmten Dampferzeugung mit einem beliebigen Kesselsysteme B rein verbrauchen, der bei noch vollkommener Verbrennung mit n nie die Feuerung zu führen vermag. Für $n = Constans$ steigt η_t um 10 Proc., wenn $(BH) : 100\,F$ um 100^{cal} vermindert wird.

Für $(BH : 100\,F) = Constans$ findet sich, dafs:

Der Flammrohrkessel dem Cylinderkessel mit Unterkessel um 3 Proc. überlegen ist.

Der Wellrohrkessel den gewöhnlichen Flammrohrkessel um 2 Proc. übertrifft.

Für Cylinder und Flammrohrkessel kann durch deren Combination mit Röhrenkessel-Systemen der Werth η_t um 7 Proc. bis 8 Proc. gehoben werden.

Für die Combination eines Dampfkessels mit einer *Tenbrink*-Vorlage kann der Werth η_t um 10 Proc. bis 13 Proc. erhöht werden.

Die *Wärmedurchgangs*-Coefficienten nach *Redtenbacher* $(k_r)^{cal}$ und nach *Rankine* $(K_r)^{cal}$ geben mit ihren ursprünglichen mittleren Werthen $(k_r = 23^{cal}$ und $K_r = 0{,}06)$ unbrauchbare Resultate.

Es erschien zweckmäfsig, diese Werthe für die einzelnen Kesselsysteme zu ermitteln.

Diese Systeme waren A) Cylinderkessel mit Unterkessel, B) Cylinderkessel verbunden mit Röhrenkessel, C) Flammrohrkessel, D) Flammrohrkessel verbunden mit Röhrenkessel. Für den Coefficienten k_r^{cal} nach *Redtenbacher* ergab sich eine Veränderlichkeit nach dem *Kesselsystem* und je nachdem dasselbe als eigentlicher *Kesselapparat* (Nichtstromapparat)

(k_r') oder als *Stromapparat* (k_r'') arbeitete *und* nach der *Anstrengung der Heizfläche* $A_F = M(\lambda - q_0) : F$ hinsichtlich Wärmeleitung.

Die *mittleren* Werthe für k_r' und k_r'' für die vier Kesselsysteme ($A - D$) waren rund:

System	Durchgangs-Coefficient	$M(\lambda - q_0) : F$ in cal		
		5000—10 000	10 000—15 000	15 000—20 000
A	k_r'	14,0	20,0	26,0
	k_r''	17,0	23,0	29,0
B	k_r'	15,0	23,0	—
	k_r''	18,0	27,0	—
C	k_r'	14,0	18,0	—
	k_r''	17,0	21,0	—
D	k_r'	13,0	—	—
	k_r''	11,0	—	—

Die Durchgangscoefficienten K_r nach *Rankin*, und zwar K_r' für eigentliche Kesselapparate und K_r'' für Stromapparate, liefsen ihre *Unabhängigkeit* von dem Werthe $M(\lambda - q_0) : F$ erkennen, zeigten sich jedoch abhängig von den Producten der Temperaturgefälle und zwar: $(T_0 - w)(T_2 - t_0)$, wenn bedeutet: T_0 und T_2 die Anfangstemperatur der Rauchgase über dem Roste bezieh. die Endtemperatur der gesammten Heizfläche (F), ferner w und t_0 bezieh. die Dampftemperatur und die Temperatur des Speisewassers.

Für die mittleren Werthe von K_r' und K_r'' fand sich je nach dem Kesselsysteme und dem Werthe der Gröfse $(T_0 - w)(T_2 - t_0)$ rund:

System	Durchgangs-Coefficient	$(T_0 - w)(T_2 - t_0)$		
		100 000—200 000	200 000—300 000	300 000—400 000
A	K_r'	0,05	0,04	0,04
	K_r''	0,07	0,05	0,05
B	K_r'	0,05	0,04	0,03
	K_r''	0,07	0,04	—
C	K_r'	0,04	0,04	0,03
	K_r''	0,06	0,05	0,04
D	K_r'	0,04	0,03	0,02
	K_r''	0,05	0,03	—

Die Werthe der beiden Tabellen lassen erkennen, dafs im Allgemeinen Kessel mit *Unterfeuerung* gröfsere Werthe für den Durchgangscoefficienten ergeben, als Kessel mit *Innenfeuerung*.

Die Durchgangscoefficienten für Stromapparate sind im Allgemeinen *gröfser*, als jene für die reinen Kesselapparate. Die Differenz dieser Werthe für die einzelnen Kesselsysteme ist sehr nahe constant. Die Tabellenwerthe sind für die erste Orientirung über die Wärmetrans-

missions-Fähigkeit eines gegebenen Kesselsystemes bei gewisser Inanspruchnahme der angewendeten Kesselheizfläche sehr brauchbar.

Aufser der eben behandelten umfassenden Untersuchung einer Kesselanlage soll — wenn irgend möglich — eine besondere Untersuchung der ausgenutzten Feuerungsanlage erfolgen und zwar hinsichtlich ihres Wirkungsgrades (η_f), als auch hinsichtlich des im Feuerraume sich einstellenden Temperaturgefälles und zwar zwischen T_0 für $F = o$ und T_f für $F = F_d$ d. i. der im Bereiche des Feuerraumes gelegenen, theils strahlenden, theils leitenden Heizfläche. Das Gefälle $T_0 - T_f$ ist für jede Feuerung kennzeichnend und liefert der Ausdruck $(T_0 - F_f) : T_0 = s$ die sogen. Charakteristik der Feuerung. Die Berechnung von T_0 ist zulässig, wenn H und die specifische Wärme der Verbrennungsgase ermittelt ist, der Werth T_f mufs auf dem Wege des Versuches gefunden werden. Zur Durchführung dieses Versuches ist das Elektro-Pyrometer von *Siemens* zu benutzen oder derselbe nach der calorimetrischen Methode zu erledigen. Derartige Versuche verursachen viel Mühe und sind zeitraubend, jedoch für die Klarstellung der Temperaturgefälle im Feuerraum und der besonderen Wirkungsweise der angeordneten Feuerungsanlage von entscheidender Wichtigkeit.

Die Ermittelung des theoretischen Wirkungsgrades der gesammten Heizfläche und zwar des Werthes $\eta_F = (T_0 - T_2) : T_0$, sowie der schon früher erwähnten Vorzahl ξ_t zur Klarstellung der Wärmeverluste in Folge Strahlung und Leitung nach Aufsen und zur Bestimmung des effectiven Wirkungsgrades der Heizfläche $\xi_t\ (T_0 - T_2) : T_0$ sind Aufgaben der besonderen Untersuchungen einer Dampfkesselanlage.

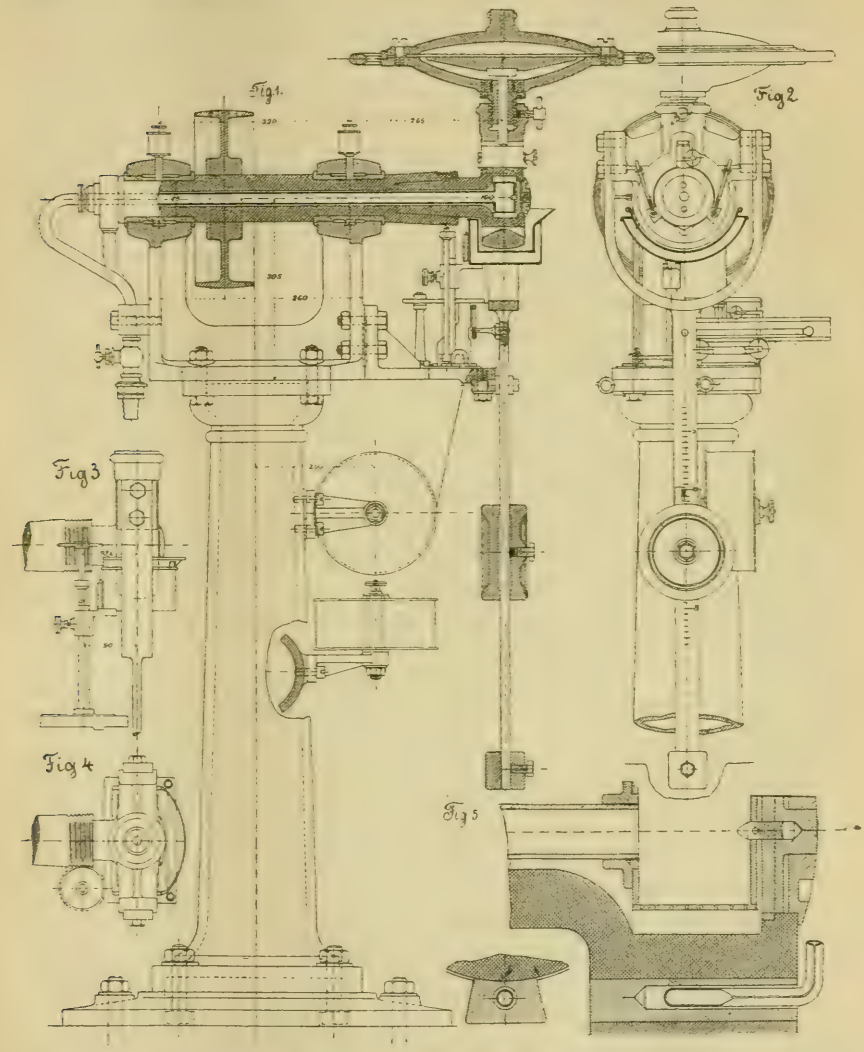
Schmieröl-Probirmaschine.

Mit Abbildungen.

Mit dem Entwurf der nachstehend beschriebenen Schmieröl-Probirmaschine will der Vorsteher der mechanisch-technischen Versuchsanstalt, Professor *Martens*, dem ihm aus Interessentenkreise mehrfach geäufserten Wunsche entgegenkommen: genau die gleiche Maschine, wie sie in der mechanisch-technischen Versuchsanstalt gebraucht wird, zu besitzen. Da indefs die Maschine der Versuchsanstalt mit allerlei Vorkehrungen versehen ist, welche für Prüfungen, die nur praktischen Zwecken dienen sollen, überflüssig erscheinen, die jedoch den Anschaffungspreis sehr hoch stellen, so wurde von dem genannten Vorsteher die nachfolgend beschriebene Versuchsmaschine mit zwar im Wesentlichen denselben Verhältnissen wie das Vorbild, aber unter Weglassung der für praktische Zwecke überflüssig erscheinenden Vorkehrungen angegeben.

Die Maschine besteht in ihren wesentlichen Theilen aus der Welle mit dem Versuchszapfen, welche durch Riementrieb auf 200 Umdrehungen

in der Minute gebracht wird, aus dem auf dem Zapfen reitenden Pendelkörper, welcher die Lagerschalen trägt, aus einer Wasserkühlung, welche die Wärme der Schmierschicht regelt und aus einer Schreibvorrichtung, welche auf endloses Papier den Pendelausschlag als Schaulinie verzeichnet. (Textfiguren von 1 bis 5.)



Um nach Wunsch auch andere Geschwindigkeiten als 200 Umdrehungen in der Minute zu ermöglichen, ist neben der Riemenscheibe Platz für eine zweite gelassen worden. (An der grofsen Maschine ist ein Regulator angebracht, welcher die Geschwindigkeit der Maschine

so regelt, dafs sie auch bei langen Prüfungen und bei Schwankungen der Geschwindigkeit der Wellenleitungen nahezu gleich bleibt.) Bei dem neuen Entwurf ist vorausgesetzt, dafs die Versuche jedesmal nur 1 bis $1^1/_2$ Stunden dauern werden und dafs die Geschwindigkeitsschwankungen der Zuleitungen während dieser Zeit nur gering sind. Die Anbringung eines Deckenvorgeleges mit Ausrückvorrichtung ist gleichfalls Voraussetzung. Alle mit der Hauptwelle laufenden Massen müssen gut zentrirt sein und deshalb ist die Riemenscheibe nicht mit Speichen versehen.

Die Welle ist der Länge nach durchbohrt, so dafs man von hinten her in den hohlen Versuchszapfen ein Wasserzuleitungsrohr einführen kann, durch welches der Zapfen mittels einer Brausevorrichtung nach Bedarf gekühlt oder erwärmt werden kann. Die Welle ist mit einer Wasserleitung oder mit einem Wasser-, beziehentlich Dampfbade zu verbinden, je nachdem gekühlt oder erwärmt werden soll. Der Wasserausflufs erfolgt durch die hohle Welle ebenfalls nach hinten, wie aus der Zeichnung hervorgeht. Diese Vorrichtung zur Regulirung der Wärme im Versuchszapfen ist nothwendig, da der Reibungscoeffizient in beträchtlichem Mafse von der Wärme der Schmierschicht abhängig ist, und man nur die Ergebnisse von Versuchen vergleichen kann, die unter völlig gleichen Bedingungen ausgeführt wurden. Deswegen mufs die Lagerschalenwärme jeweils auf einen ganz bestimmten Grad gebracht werden. Um die Brause vor Verstopfung zu schützen, ist vor dem Eintritt in die Wasserzuleitung eine Einrichtung zum leichten Einlegen eines engmaschigen Drahtsiebes angebracht. Die Brause wird auf das Zuleitungsrohr durch das verschliefsbare Loch in der Stirnseite des Zapfens aufgeschraubt und mit einem Stift festgestellt, der Deckel hat Bajonnetverschlufs.

Der Versuchszapfen erhält einen äufseren Durchmesser von 100 und eine Länge von 70^{mm}. Er ist aus zähem dichtem Stahl herzustellen und ganz gleichmäfsig in Oel zu härten. Seine Lauffläche mufs ganz aufserordentlich sauber und vollkommen rundlaufend geschliffen und hochglanz-polirt sein. Am besten geschieht das Schleifen in der Maschine selbst. Da die kleinste sichtbare Ungenauigkeit im Lauf den Versuch stört, so ist auf die richtige Herstellung und Erhaltung dieses Haupttheiles der Maschine ganz aufserordentlicher Werth zu legen.

Die Aufstellung mufs so bewirkt werden, dafs der Zapfen genau wagerecht liegt, da sonst der Pendelkörper nicht in der mittleren Lage verbleiben wird. Bei der Maschine der Versuchsanstalt ist der Zapfen nach geschehener Aufstellung mittels einer Schmirgelscheibe genau rund gemacht, mittels Kluppe mit Bleibacken nachgeschliffen und dann mit Polirroth polirt. Die Lagerschalen des Pendelkörpers sind zuerst durch Schaben möglichst genau auf den Zapfen gepafst und haben dann unter Hinzufügung von Polirroth und Oel wohl 14 Tage einlaufen können, und zwar so lange, bis bei einer Anzahl von Versuchen mit ganz reinem

Rüböl unter gleichen Bedingungen gleiche Pendelausschläge beobachtet wurden.

Der Reibungscoeffizient wird nach dem Vorgange von *Thurston* und Anderen durch den Ausschlag des auf den Versuchszapfen gehängten Pendelkörpers gemessen. Der Kopf dieses Pendelkörpers nimmt die drei Lagerschalen, sowie den Druckerzeuger auf, ohne zugleich das feststehende Schmierölbad zu beeinträchtigen. Die Lagerschalen aus Bronze haben eine Breite von etwa 20^{mm}. Die beiden unteren sind fest mit dem Kopfkörper verbunden und enthalten ein Loch von 8^{mm} Weite, welches ganz nahe der Lagerfläche liegt (Wandstärke an dieser Stelle etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2^{mm}) und ein Thermometer aufnimmt. Die obere Schale ist beweglich und im Kopfkörper geführt. Sie hat zwei seitliche Ansätze, welche dem Pendelkörper eine Verschiebung in der Längsachse des Zapfens von 4^{mm} gestatten. Trichterförmige Vertiefungen an diesen Ansätzen sollen das mitgerissene Oel vor dem Verschleudertwerden bewahren und veranlassen, dafs es immer wieder dem Schmierbade zugeführt wird. Der Flächendruck auf die Schmierschicht wird durch einen *Napoli*'schen Druckerzeuger hervorgerufen. Dieser Druckerzeuger wird in den Kopfkörper hineingeschraubt und drückt mittels seines Stempels auf die obere Lagerschale. Der Druck überträgt sich auf die Kopfplatte des Stempels und durch die abschliefsende Gummischeibe auf das im oberen Raum des Druckerzeugers befindliche Wasser und von hier aus auf das Manometer. Durch den unmittelbaren Versuch kann leicht der den Angaben des Manometers entsprechende Druck auf die obere Lagerschale bestimmt werden.

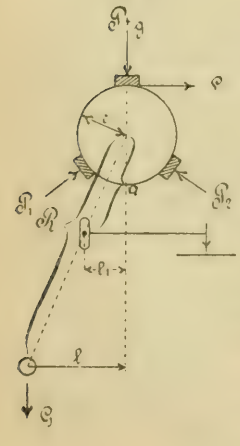
Bei der Maschine der Versuchsanstalt geschah dies, indem man den Druckkörper in die Festigkeitsprobirmaschine spannte und für jeden Manometerstrich die auf den Stempel der Druckvorrichtung auszuübende Kraft bestimmte. Der wirksame Durchmesser des Druckerzeugers beträgt etwa 26^{cm}, der auszuübende Druck würde also bei 6^{at} Ablesung am Manometer rund $P = 3000^{k}$ sein. Bei einer Gröfse der Reibungsfläche der Lagerschale von $2 \times 7 = 14^{qc}$ ergibt sich daher als gröfster auf die Schmierfläche ausübbarer Druck etwa 200^{at}. Dieser Druck wird zur Erprobung der bekannten Schmieröle sicher ausreichen. Nimmt man an, dafs die Angaben des Manometers auf $0^{at},05$ sicher sind, so wird man den Druck P auf etwa 10 bis 12^{k} sicher bestimmen können; die Ablesungen am Manometer lassen sich vielleicht auf 0,01 bis $0^{at},02$ ausführen und man würde dem entsprechend die Kraftablesungen für P bis auf etwa 5^{k} vollziehen können.

Die obere Lagerschale ist durch zwei seitliche Schrauben, von denen die vordere mit geändertem Kopf versehen ist und deswegen leicht entfernt werden kann, gegen seitliche Verschiebungen im Pendelkörper gesichert. Diese Schale wird herausgenommen, wenn Zapfen und Lagerschalen gereinigt werden sollen. Die Reinigung geschieht durch Be-

streuen mit trockenem Sägemehl, Abbürsten und sorgfältiges Nachputzen mit Aether und reinen leinenen Lappen.

Die beiden unteren Lagerschalen sitzen, wie schon bemerkt, fest im gufseisernen Pendelkörper, der den Zapfen so eng umschliefst, dafs zwischen ihm und der Versuchsfläche des Zapfens nur ein Raum von etwa $0^{mm},5$ Dicke verbleibt. Diesen Zwischenraum füllt das zu prüfende Oel sehr leicht aus und bewirkt so eine reichliche Schmierung der oberen Schale. Um die Schmierung möglichst vollkommen und gleichartig zu machen, wurde ein Tauchbad angewendet, welches feststehend an einem besonderen Ständer angebracht ist. In dieses Bad taucht der Zapfen etwa 5 bis 10^{mm} tief ein, wenn es eine gewisse mit einem Mefsgefäfs abgemessene Menge Oel enthält. Um den Zutritt zum Oel, sowie später das Abtropfen zu erleichtern, ist der Gufskörper unten mit einer Aussparung versehen. Das Oelbad ist doppelwandig und so eingerichtet, dafs man kaltes oder warmes Wasser, nöthigenfalls auch Dampf durch das äufsere Gefäfs leiten kann. Die Pendelstange ist durch einen das Schmiergefäfs umgreifenden Bügel mit dem Gufskörper verbunden. Sie ist mit einer Centimetertheilung versehen, so dafs unmittelbar die Entfernung des Schwerpunktes der 12^{k} schweren Pendellinse von der Mittellinie des Versuchszapfens abgelesen werden kann. Die Linse ist zwischen 50 und 80^{cm} beliebig einstellbar. Der Pendelkörper, ohne die Linse, ist durch ein unten an der Stange befestigtes Gegengewicht auszugleichen. Die in die unteren Lagerschalen eingelassenen Thermometer sind Stabthermometer mit eingeschmolzenem Emaillestreifen und einer Theilung von 0 bis 120^{0}. Sie sind rechtwinklig gebogen und mit untergelegten Korkstücken und zwei Schrauben an dem Gufskörper befestigt, ihre Gefäfse in feine Metallfeilspäne gebettet, die nach Aufsen durch Schellackverkittung abgeschlossen sind. Ein drittes, loses Thermometer wird in das Oelbad eingetaucht, um dessen Wärme beständig controliren zu können. Diejenigen Kanten der Lagerschalen, an welchen das Schmieröl unter die Flächen tritt, müssen ganz schwach (etwa $0^{mm},5$) gebrochen sein und ist der hierdurch entstehende Flächenausfall in Rechnung zu stellen.

Fig. 6.



Der Ausschlag des Pendels während des Versuches gibt ein Mafs für die Reibungsarbeit beziehentlich den Reibungscoefficienten. Er wird gemessen an den Verschiebungen eines auf Rollen geführten Schiebers, der vom Pendel mittels Kurbelschleife mitgenommen wird und eine Theilung trägt, in welcher die Constanten der Maschine bereits berücksichtigt sind. Man hat die Ablesung nur noch mit einem Factor zu multipliziren, welcher von der Gröfse des Druckes Q und von der Ent-

fernung der Pendellinse, von der Mittellinie des Zapfens abhängig ist. Aus Fig. 6 gehen die Grundlagen für die Berechnung des Versuchsergebnisses hervor, es bezeichnet:

r = Halbmesser des Versuchszapfens,
R = Entfernung der Pendellinse von der Zapfenmitte in Centimeter.
a = Entfernung des Mitnehmers für den Schieber von der Zapfenmitte in Centimeter,
G = Gewicht der Pendellinse in Kilogramm,
g = Gewicht des ganzen Pendels in Kilogramm,
P. P_1, P_2 = Druck des Druckerzeugers auf die Lagerschalen in Kilogramm,
$\varrho = \mu (P + P_1 + P_2 + g) = \mu Q =$ Reibungswiderstand in Kilogramm,
l = Pendelausschlag in Centimeter,
l_1 = Mitnehmerausschlag in Centimeter.

Dann ist:

$$\varrho r = Gl \text{ und } l = \frac{R}{a} . l_1$$

$$\mu Q r = G \frac{R}{a} l_1 \text{ oder } \mu = \frac{G}{ra} . l_1 . \frac{R}{Q}$$

Durch Ausmessen und Gewichtsfeststellung sind zu bestimmen:

$$G = 12^{k}; \; r = 5^{cm} \text{ und } a = 22^{cm},5$$

g kann man nach Maſsgabe der Maschine der Versuchsanstalt auf etwa 75^{k} schätzen.

Dann würde sich ergeben:

$$\mu = \alpha \frac{R}{Q} = \frac{12}{5 . 22,5} . l_1 . \frac{R}{Q} = 0,10667 \, l_1 \frac{R}{Q}$$

Die Gröfse der auf dem Schieber anzubringenden Theilung würde sich hiernach berechnen:

$$\alpha = 0,10667 \, l_1 \text{ oder für } \alpha = 1$$

$$l_1 = \frac{1}{0,10667} = 9,375^{cm}$$

Diese Strecke ist in 100 Theile von je $0^{mm},938$ zu theilen und jeder zehnte Theilstrich mit 0,0; 0,1; 0,2 u. s. w. zu bezeichnen. Mit Hilfe einer am Gestell angebrachten Marke (wenn gewünscht Nonius) kann man dann α bis auf 0,002 ablesen. Der gefundene Werth wird selbstredend nicht bis auf diese Gröfse genau sein, da sowohl Beobachtungsfehler in den gewogenen und gemessenen Gröfsen als auch Ausführungsfehler in den Führungstheilen vorkommen. Insonderheit kommt in letzterer Beziehung in Betracht, dafs das kugelförmige Ende des Mitnehmerstiftes genau ohne Zwang und freies Spiel in der Kurbelschleife pafst und dafs die letztere mit genau geraden und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Schiebers stehenden Flanken ausgeführt ist. Endlich mufs in der Nullpunktslage des Schiebers der Schwerpunkt des Pendels genau in

die Senkrechte fallen und die Bewegungsrichtung des Schiebers in der Wagerechten liegen. Da sich die Ausführungsfehler nicht summiren, sondern zum Theil ausgleichen werden, so darf man annehmen, dafs das Ergebnifs bis auf $0^{mm},5$ also $\alpha = 0,5/9,375.10$ oder nahezu fünf Einheiten der dritten Dezimalen von α sicher sein wird.

Mit der unmittelbar auf einander folgenden Ablesung des Druckes (n) am Manometer, der Thermometerangaben und der Gröfse von α ist eigentlich das Versuchsergebnifs erhalten. Diese Ablesungen müfsten aber während eines gröfseren Zeitraumes in bestimmten Zwischenräumen wiederholt werden und das würde den Beobachter fortwährend an die Maschine fesseln und ihn bald ermüden. Es ist deshalb eine selbsthätige Aufzeichnung der Versuchsergebnisse vorgesehen, und kann die Mitbeschaffung des Schreibapparates nach den in der Versuchsanstalt gemachten Erfahrungen dringend empfohlen werden.

Der Schreibapparat ist in Fig. 1 bis 5 nur angedeutet und wollen wir hier auf denselben, als nebensächlichen Theil, nicht näher eingehen, vielmehr Interessenten auf die Quelle verweisen.

Da es nothwendig ist, die Versuche stets genau unter den gleichen Bedingungen auszuführen, so hat man für die Versuche zunächst sich eine bestimmte Stufenleiter für die Drucksteigerung und für die gleichzeitig inne zu haltenden Lagerschalenwärmen zu bilden und nach Einstellung des Druckes die Wasserzufuhr so zu regeln, dafs die beiden Thermometer die gewünschte Wärme anzeigen. Die Angaben des letzteren werden um ein Geringes von einander abweichen, der Unterschied ist aber nahezu gleichbleibend, weil die Reibungsarbeit oder die Wärmeabgabe in beiden Schalen wohl nur selten genau gleich sein wird. Um es den Interessenten zu ermöglichen, ihre Versuche genau auszuführen, wie es in der Versuchsanstalt geschieht, seien hier die dort benutzten Druck- und Wärmestufen mitgetheilt. Es wird bei 200 Umdrehungen des Zapfens in der Minute oder nahezu $1^{m}/_{sec.}$ Umfangsgeschwindigkeit:

$p = \frac{Q}{3f} =$	10	25	40	53	66	80	93	106	119	132	145	158	at
$t =$	23,5	26,8	30,0	33,2	36,8	40,7	45,0	49,5	55,0	61,4	68,0	—	C⁰

worin f die reibende Fläche der Lagerschalen in Quadratcentimetern bedeutet. Nach Erreichung der richtigen Versuchswärme läfst man die Maschine etwa noch 5 Minuten laufen. Der Pendelausschlag wird während dieser Zeit noch um ein Geringes abnehmen; es ist aber praktisch nicht wohl möglich, bis zum Eintritt des Beharrungszustandes zu warten, weil man hierdurch viel Zeit verlieren würde, ohne wesentlich andere Ergebnisse zu erzielen.

Die Controle darüber, ob die Maschine ihre Schuldigkeit thut, ist dadurch zu führen, dafs man von Zeit zu Zeit ein reines, möglichst

säurefreies, raffinirtes Rüböl, das zu dem Zwecke sorgfältig aufzubewahren ist, auf der Maschine probirt. Die Reibungscoeffizienten müssen innerhalb der Fehlergrenzen unter gleichen Versuchsbedingungen die gleichen werden. Ist dies nicht der Fall, so mufs man die Maschine unter mittlerem Druck (etwa $p = 50$ bis $70^{k}{}_{qc}$) so lange einlaufen lassen (zuweilen tagelang), bis sie den guten Zustand wieder erlangt hat.

Um sich während des Versuches von dem guten Zustande der Maschine zu überzeugen, braucht man das Pendel nur anzustofsen. Es mufs dann auch bei den höchsten Drucken p dem Stofse so leicht folgen, als ob es an einer Uhrfeder aufgehängt wäre, und mufs nach mehreren Schwingungen von ganz regelmäfsig abnehmenden Ausschlägen genau wieder in die alte Lage zurückkehren.

Wegen der weiteren Einzelheiten der Versuchsausführung und der Beurtheilung der Ergebnisse verweisen wir auf die in der Quelle angezogenen Schriftstücke.

Da die erste Prüfung und Untersuchung der Maschine eine sehr sorgfältige sein mufs, so sei hier darauf hingewiesen, dafs diese auf Antrag durch die Versuchsanstalt bewirkt werden kann.

Die Constructionen der Schützenwechsel an den neuesten mechanischen Webstühlen; von Otto Hallensleben.

(Schlufs des Berichtes S. 168 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Es ist nicht zu bestreiten, dafs der *Hartmann*'sche Schützenwechsel sehr viel Aehnlichkeit mit demjenigen des *Schönherr*'schen Kurbelbukskinstuhles hat. Wie aus der Zeichnung desselben (Fig. 5) ersichtlich ist, hat auch der *Hartmann*'sche Wechsel die mit den Excentern verbundenen Platinen, welch letztere gleichfalls an beiden Seiten mit entgegengesetzt stehenden Nasen versehen sind. Nur sind diese Platinen liegend angeordnet und zur Verschiebung derselben werden, anstatt der Schieber, zwei entgegengesetzt schwingende Hebel *a* und *b* verwendet. Die Bewegung des einen dieser Hebel *b* erfolgt direkt von der Kurbelwelle *C* aus durch ein Excenter, welches auf die Rolle des mit dem Hebel verbundenen Schiebers *e* wirkt. Mit letzterem ist ein zweiarmiger Hebel dd_1 verbolzt, dessen unterer Arm mittels der Zugstange *f* die entgegengesetzte Schwingung des Hebels *a* erzeugt.

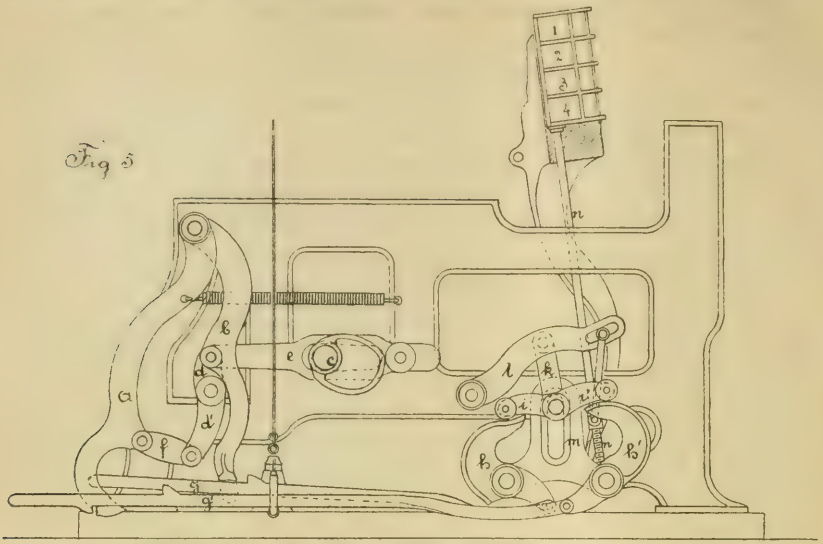
Die Hebel *a* und *b* sind mit Nasen versehen, welche, je nachdem die Platinen gg_1 niedergelassen, oder nach oben gezogen sind die untere oder obere Nase dieser Platinen fassen und dieselben nach links oder

---

[1] Nach *Mittheilungen aus den Königl. techn. Versuchsanstalten.* 8. Jahrg. Heft 1. mit freundlicher Genehmigung des Verfassers, Herrn Prof. *Martens.*

rechts schieben, womit eine entsprechende Drehung der Excenterscheiben h und h_1 erfolgt. Auf diesen beiden Excentern ruhen die

Fig 5



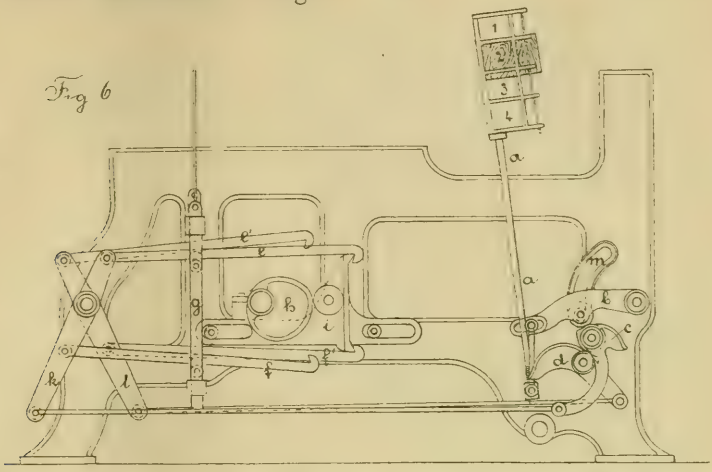
Rollen des doppelarmigen Hebels ii_1, dessen Mittelpunkt mit der Stütze k verbolzt und in dem Schlitze des Stelleisens m geführt ist. Der an der Stuhlwand gelagerte Hebel l ruht auf der Stütze k und trägt mittels einer an der Stange n befestigten Zugstange die Schützenkasten. Das Einstellen der Schützenzellen erfolgt nun in ähnlicher Weise wie bei den beiden zuvor beschriebenen Wechseln. Sind beide Arme des Hebels ii_1 durch entsprechende Drehung der Excenter h und h_1 niedergelassen, so steht Zelle *1* vor der Ladenbahn; hebt das Excenter h den Arm i, so kommt Zelle *2* vor, während, wenn der Arm i untenbleibt und der Arm i_1 gehoben wird, das auf doppelte Hubhöhe construirte Excenter h_1 die dritte Zelle in die Höhe der Ladenbahn bringt. Das gleichzeitige Arbeiten beider Excenter bringt die in der Zeichnung ersichtliche Stellung der vierten Zelle in die Ladenbahnrichtung hervor. Zum Heben oder Niederlassen der Platinen finden wir auch bei diesem Schützenwechsel die Rollenkette festgehalten, deren Bewegung von einer auf der Welle C befestigten Kurbelscheibe aus erfolgt.

Auch mit der schon zuvor von der *Grofsenhainer Webstuhlfabrik vorm. Anton Zschille* gebrachten Wechselconstruction (Fig. 6) hat diejenige des *Hartmann*'schen Stuhles Aehnlichkeit. Wir finden auch beim Grofsenhainer Wechsel die Anordnung der beiden Excenter unter dem die Kastenstange a tragenden Hebel b; dagegen wirken beide Excenter nicht auf die Arme eines Hebels, sondern in folgender Weise.

Wird das Excenter c allein gedreht, so hebt es um die Höhe von einer Zelle, indem es die Rolle des Hebels b nach oben drängt. Dieses

Excenter ist mit seinem Drehpunkte in der Führung eines Stelleisens *m* so gelagert, dafs es durch eine Drehung des zweiten unterhalb angebrachten Excenters *d* nach oben geschoben wird, wodurch dann auch gleichzeitig der Hebel *b* entsprechend gehoben wird und die Einstellung der dritten Schützenzelle erfolgt.

Fig 6

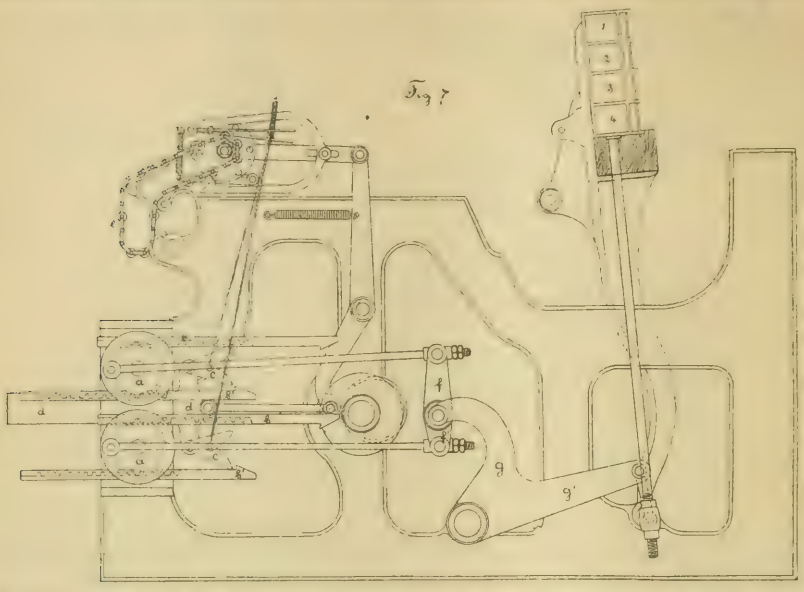


Wird zugleich mit dem Heben des Excenters *c* derselbe auch nach links gedreht, so wird damit wieder die Summe beider Effecte, also das Einstellen der vierten Zelle erzielt.

Die Drehung der Excenter nach rechts oder links geschieht durch zwei doppelarmige Hebel *k* und *l*, deren jeder an seinen beiden Armen Haken trägt. Diese beiden Haken *e* und *f* bezieh. e_1 und f_1 eines jeden Hebels sind durch ein Zwischenstück *g* derartig geführt, dafs je nachdem dieses Stück gehoben oder niedergelassen ist, der untere oder obere Haken von dem durch ein Excenter *h* in Bewegung gesetzten Schieber *i* gefafst wird und dementsprechend sich die Verschiebung der unteren mit den Excentern *c* und *d* verbundenen Arme der Hebel *k* und *l* nach rechts oder links ergibt. Auch hier geschieht das Heben oder Niederlassen der Haken bezieh. des Zwischenstückes *g* durch eine Rollenkette.

Während bei allen diesen Wechselvorrichtungen Excenterscheiben angewendet worden sind, um das Heben der Schützenzellen, sowie das Verbleiben derselben in der gehobenen Stellung zu erreichen, bedient sich ***Hallensleben*** in seinem Anfang vorigen Jahres construirten Schützenwechsel der Kurbelscheiben, welche durch eine halbe Drehung nach rechts oder links auf ihren todten Punkt eingestellt werden und so ein ruhiges Verharren in der gegebenen Stellung ebensowohl gestatten wie die Excenterscheiben. Die Halbkreisdrehung erforderte die Verwendung gezahnter Schienen, welche, in an den Kurbelscheiben befestigte Stirnräder eingreifend, diesen die gewünschte Drehung ertheilen. In der Zeichnung Fig. 7 sehen wir je ein Paar dieser mit hakenartigen An-

sätzen versehener Zahnstangen so angeordnet, dafs sie in die obere und untere Seite eines an der Kurbelscheibe befestigten Zahnrades eingreifen. An einem von der Hauptwelle aus durch eine Kurbelscheibe bewegten



Schieberstück d sind Doppelfallen c und c_1 so befestigt, dafs sie, je nachdem sie gehoben oder niedergelassen werden, an die Nase der oberen oder unteren Zahnstange angreifen, wodurch die Halbkreisdrehung der Kurbelscheiben aa_1 nach rechts oder links beliebig bewirkt werden kann. Das Heben oder Niederlassen der Fallen erfolgt in gewöhnlicher Weise durch die Rollenkette e.

Die Bolzen der Kurbelräder sind durch Zugstangen mit dem zweiarmigen Hebel ff_1 verbunden, dessen oberer Arm die doppelte Länge des unteren hat. Dieser Hebel ist in der Gabel des Winkelhebels gg_1, dessen Schenkel g_1 die Schützenkasten trägt. Durch das Längenverhältnifs der beiden Hebelarme f und f_1 hat das durch die Scheibe a_1 erfolgende Anziehen auf den Winkelhebel gg_1 die doppelte Wirkung wie dasjenige durch die Kurbelscheibe a, so dafs also der Hub durch letztere allein eine, durch Scheibe a_1 allein zwei, durch beide zusammen drei Kastenhöhen beträgt.

Auch die *Grofsenhainer Webstuhlfabrik* suchte nach einem Ersatze der Excenterscheiben und liefs sich eine diesen Zweck verfolgende neue Vorrichtung patentiren, bei welcher der Mechanismus des Wechsels im Uebrigen der frühere bleibt, aber anstatt der Excenterscheiben über einander liegende keilförmige Stücke verwendet werden.

Eine unbeschränkte Anzahl von Schützenkasten läfst sich durch eine von dem Ingenieur *Max Keller* der *Sächsischen Webstuhlfabrik* construirte

Wechselvorrichtung in Anwendung bringen. Bei diesem Apparate sind in der Hauptsache die Mechanismen des *Schönherr*'schen Excenterstuhles festgehalten worden. Die durch Excenter zurückgedrückten Hebel *a* (Fig. 8) wirken aber auf eine Reihenfolge von eine Art Flaschenzug bildenden über Rollen geleitete Ketten (Fig. 9), deren jede folgende die doppelte Wirkung der vorhergehenden ausübt, während weitere Effecte durch die gemeinsame Wirkung mehrerer Hebel bezieh. Ketten erzielt werden können. Durch Verwendung von Excentern von verschiedener Hubhöhe läfst sich schon mit einer geringen Anzahl derartiger Rollen die Anzahl der Schützenzellen erheblich steigern. Ist z. B. die Hubhöhe der verschiedenen Excenter eine derartige, dafs der an der Kette *b* ziehende Hebel um 8, der an der *c* ziehende um 4, der an der *d* ziehende um 2 und der an der *e* ziehende um 1 Zelle hebt, so ergeben sich folgende Hubhöhen:

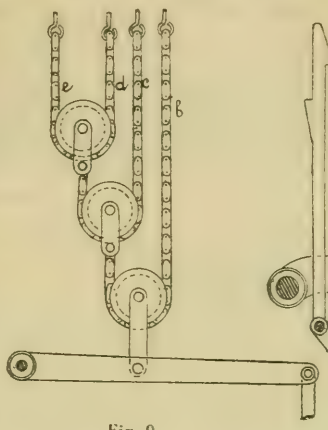


Fig. 9.

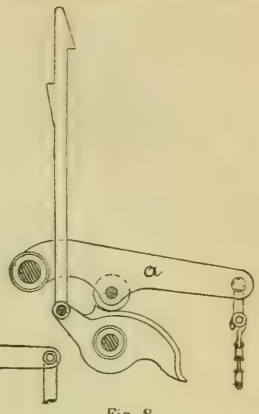


Fig. 8.

e allein hebt um eine Zelle,
d allein hebt um zwei Zellen,
d und *e* heben drei Zellen,
c allein hebt vier Zellen,
c und *e* heben fünf Zellen,
c und *d* heben sechs Zellen,
c, *d* und *e* heben sieben Zellen,
b allein hebt acht Zellen,
b und *e* heben neun Zellen,
b und *d* heben zehn Zellen,
b, *e* und *d* heben eilf Zellen,
b und *c* heben zwölf Zellen,
b, *c* und *e* heben dreizehn Zellen,
b, *c* und *d* heben vierzehn Zellen,
b, *c*, *d* und *e* heben fünfzehn Zellen.

Es ist also hiermit schon die Verwendung von sechszehn Schützenzellen an jeder Seite der Weblade oder von einunddreifsig nach einander folgenden Schützen ermöglicht.

Die Verwendung einer derartigen grofsen Anzahl Schützenzellen bleibt aber trotzdem eine begrenzte und ist man auch bei dem vor-

geschriebenen Wechsel bei fünf Zellen an jeder Seite stehen geblieben. Man verlangt jetzt vor allen Dingen von den mechanischen Stühlen eine grofse Leistungsfähigkeit und ist dieses ein besonderer Grund, weshalb der sonst so zweckmäfsige *Schönherr*'sche Stuhl mit Excenter-Ladenbewegung immer mehr durch die mit Kurbel-Ladenbewegung versehenen und deshalb eine gröfsere Tourenzahl gestattenden Webstühle verdrängt wird. Für das Heben von einer Schützenzelle zur anderen ist aber nur die halbe Kurbeldrehung verfügbar, während die andere Hälfte für das nach Vollendung des Kastenhubes erfolgende Durchschiefsen des Schützens in Anspruch genommen wird. Wenn sich nun durch die gröfsere Geschwindigkeit des Stuhles der für den Kastenhub verwendbare Zeitraum erheblich verkleinert, die Bewegung selbst aber mit der Zunahme der Anzahl Zellen, besonders vom ersten auf den letzten Kasten, erheblich vergröfsert, so ist es klar, dafs sich dabei schnell eine Grenze herausstellen wird.

Aufserdem wird schliefslich der Webstuhl für den Arbeiter allzu complicirt und derselbe erfordert für das Auf- und Niederbewegen einer grofsen Anzahl Schützenzellen eine derartige Höhe, dafs die Behandlung für den Arbeiter eine beschwerliche und unhandliche wird.

E. Ives' Aether-Oxygenlaterne für Mikroskope, Polariskope u. s. w.

Mit Abbildungen.

Ueber diesen neuen Beleuchtungsapparat, als Ersatz des seitherigen Hydrooxygengas-Mikroskopes, spricht sich die Prüfungscommission des *Franklin Institute* in ihrem Referate (*Journal of the Franklin Institute*, März 1890 S. 239) sowohl bezüglich der Lichterzeugungsmethode, als auch der Handhabung und Transportabilität sehr günstig aus. Bei *Ives*' Apparat fällt der Wasserstoffbehälter ganz hinweg. Statt des Wasserstoffs treibt der Erfinder einen Sauerstoffstrom durch einen kleinen Metallcylinder (Fig. 1), welcher einen mit Aether getränkten porösen Stoff enthält. Von da strömt das Gas, mit Aetherdämpfen gemischt, nach dem gewöhnlichen Brenner. Die Füllung des Cylinders besteht aus einer Rolle von Baumwollzeug, worin eine Zickzackrinne von einem Ende bis zum anderen läuft, damit das Sauerstoffgas einen zwei- bis dreimal so langen Weg zu durchströmen und auf diese Weise Zeit habe, sich vollkommen mit dem Aetherdampfe zu sättigen. Die Vergleichung des *Ives*'schen Aetherlichtes mit dem Lichte des besten Hydrooxygenapparates, indem man beide Lichter gleichzeitig neben einander auf einen Schirm warf, hat gezeigt, dafs das erstere dem letzteren an Intensität nicht nachsteht. Die Versuche wurden mit Schwefeläther

und mit Petroläther angestellt, und schien es, als ob der letztere ein weifseres Licht gebe. Der Petroläther hat den Vortheil, dafs er keinen Rückstand hinterläfst, während Schwefeläther einen solchen von Alkohol und Wasser liefert, weshalb die Baumwolle von Zeit zu Zeit aus dem

Fig. 1.

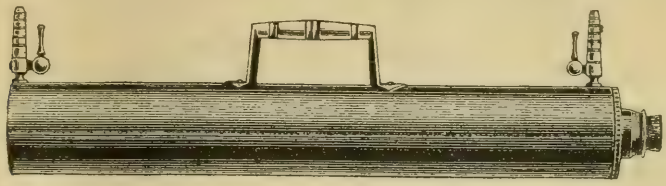
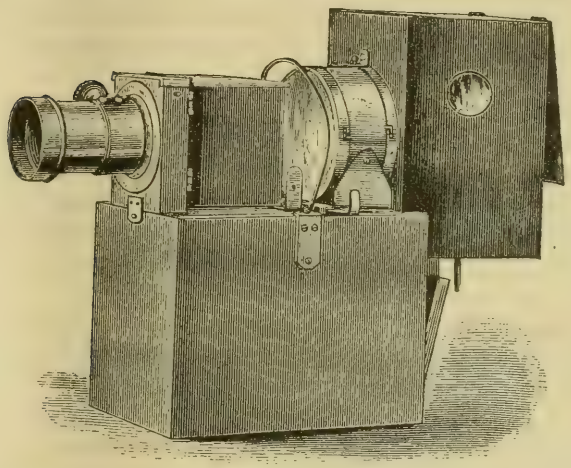


Fig. 2.



Cylinder genommen und getrocknet werden mufs. Ein Vortheil des Aetheroxygens dem Hydrooxygen gegenüber liegt in dem Umstande, dafs es auf dem Kalkcylinder eine kleinere Glühfläche liefert, und somit dem Prinzipe, worauf die Lichtcondensatoren beruhen, entspricht: dafs nämlich, je kleiner die glühende Stelle ist, von welcher das Licht ausstrahlt, um so schärfer die Umrisse des Bildes sich darstellen.

Was die Explosionsgefahr betrifft, so wird in *Ives'* Sättiger eine nicht explosive Mischung unter normalen Bedingungen erzeugt, und sollte aus irgend einer Ursache, etwa ungewöhnlich niedriger Temperatur oder mangelhafter Zuführung des Aethers, die Mischung einen explosiven Charakter annehmen, so würde doch die Menge so gering sein, dafs höchstens der Korkstöpsel aus dem einen Ende des Cylinders, oder die Kautschukröhren aus den Tubulaturen desselben hinausgetrieben würden.

Der ganze Apparat (Fig. 2) wiegt ungefähr 8 Pfund und läfst sich so zusammenlegen, dafs er in einem $8^1/_3$ Zoll langen, 6 Zoll breiten

und $6\frac{1}{2}$ Zoll tiefen Kästchen Platz findet. Der Sauerstoffbehälter dient zugleich als Tisch, auf welchem der Apparat befestigt werden kann.

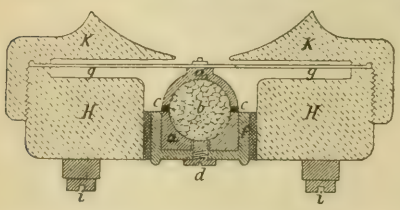
J. Lukan's Mikrophon.

Mit Abbildung.

Die meisten Mikrophone mit vielen beweglichen Berührungspunkten, d. h. solche mit Kohlenklein als Füllung zwischen der Sprechplatte und dem Kohlenkörper geben zwar im Allgemeinen klar und laut die Töne wieder, aber sie schwächen sich zeitweilig in ihrer Lautwirkung und müssen dann einer entsprechenden, allerdings einfachen Regulirung unterzogen werden; auch ist die klare Tonvermittlung zumeist an eine ganz bestimmte Lage des Mikrophons gebunden.

Die Ursache davon mag wohl sein, dafs: 1) die Kohlenkörnchen sich bei den fortwährenden Erzitterungen schon vermöge der eigenen Schwere enger an einander lagern und hierdurch sowie durch die Zwischenlagerung abgeschliffener Staubtheilchen an Beweglichkeit verlieren, und dafs 2) als Druckplatten auf das Kohlenklein verwendete ebenflächige Sprechplatten nur in bestimmten Lagen und zwar in der senkrechten zur vollen Wirkung gelangen können.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände schliefst ***J. Lukan*** bei seinem in der beigegebenen Abbildung nach der *Zeitschrift für Elektrotechnik* 1889, * S. 488 im Querschnitte dargestellten Mikrophone das Kohlenklein zwischen zwei halbkugelförmig ausgehöhlten Kohlenkörpern ein und verwendet ziemlich grobe, aber sehr harte Kohlenkörner als Füllmaterial. Der obere Kohlenkörper a_1 ist mit der aus gehämmertem Stahlblech hergestellten und vernickelten Sprechplatte g fest verschraubt und mufs somit den Bewegungen derselben genau folgen. Der untere Kohlenkörper a ist nach aufsen zu flach abgeschnitten, und in eine mit dem Mikrophongehäuse H fest verbundene Messingfassung f eingesetzt. Sowohl Kohlenkörper, als Messingfassung sind in der Bodenmitte durchbohrt; die hierdurch entstehende Oeffnung wird durch die Schraube d verschlossen. Durch Lüften der Schraube d kann man somit, ohne das Instrument vorher zerlegen zu müssen, den Hohlraum zwischen den beiden Kohlen mit Kohlenklein ausfüllen, oder denselben entleeren.



Die beiden Kohlenkörper a und a_1, deren Ränder einander genau gegenüberstehen, werden durch einen zwischen die Ränder lose eingelegten Ring aus sehr elastischem, den elektrischen Strom nicht leiten-

den Stoffe getrennt; somit ist ein Stromübergang von einem Kohlenkörper zu dem anderen nur über das Kohlenklein möglich.

Die Platte *g* sammt dem oberen Kohlenkörper wird durch den mit dem Gehäuse *H* verschraubten Deckel *K*, in welchen die Schallöffnung eingeschnitten ist, festgehalten. Deckel und Gehäuse sind aus Hartgummi gefertigt.

Die Zuleitungsdrähte werden an die Klemmen *i* und *i* gelegt. Der Strom tritt etwa bei *i* (links) ein, geht durch einen isolirten Draht und die Sprechplatte *g* zum Kohlenkörper a_1 und von da über das Kohlenklein, den Kohlenkörper *a*, die Messingfassung *f* und einen zweiten isolirten Draht nach *i* (rechts).

Zufolge der halbkugelförmigen Aushöhlung der Kohlenkörper befinden sich die einzelnen Körnchen des Kohlenkleins und zwar in jeder Lage des Mikrophons sozusagen im labilen Gleichgewichte, wodurch ein Zusammenlegen der Kohlentheilchen verhindert und die Verminderung der Beweglichkeit derselben viel mehr hintangehalten wird, als bei Mikrophonen mit zwei geradlinigen oder gerissenen Contactplatten. Das Mikrophon wird daher viel seltener versagen. — Die Sprachwiedergabe ist von der jeweiligen Lage des Mikrophons unabhängig und dieses eignet sich ganz besonders für jene Zwecke, wo seine Beweglichkeit werthvoll ist, wie im Militär- und Marinedienste.

F. J. Patten's elektrischer Motor in Wechselstromleitungen.

Am 10. September 1889 hat Lieutenant *F. Jarvis Patten* in dem *American Institute of Electrical Engineers* in New York einen (in den *Transactions* des *Institute*, Bd. 6 * S. 388, zugleich mit der sich an den Vortrag anknüpfenden umfänglichen Besprechung abgedruckten und auch in dem New Yorker *Electrical Engineer*, Bd. 8 * S. 424, wiedergegebenen) Vortrag über die Anordnung eines elektrischen Motors gehalten, welcher in eine Wechselstromleitung eingeschaltet werden soll. Der Motor mufs unabhängig von dem Gange des Stromerzeugers, also der Anzahl der Stromwechsel in der Minute angehen, er darf sich nur in einerlei Richtung umdrehen, trotz der Stromwechsel; seine Umdrehungszahl soll nicht nothwendig mit der des Stromerzeugers übereinstimmen müssen; die Stromwechsel sollen bei der Normalgeschwindigkeit und der gröfsten Leistung nicht Wechsel der magnetischen Polarität in irgend einem Eisentheile im Gefolge haben; endlich soll der Motor einfach sein, ein zweipoliges Feld besitzen und einen Anker mit zusammenhängender Wickelung.

Wollte man einem Motor mit einem gewöhnlichen *Gramme*-Anker Wechselströme zuführen, so würde sich bei jedem Stromwechsel die

Polarität des Ringes umkehren und die Bewegungsrichtung müfste, wenn das Feld beständig dieselbe Polarität behielte, bei jedem Stromwechsel ebenfalls umkehren. Könnte man aber bei jedem Stromwechsel zugleich die Stellung der beiden Bürsten auf dem den Strom aus der Wechselstromleitung übernehmenden Stromsammler vertauschen, so würde sich die Polarität im Anker nicht ändern.

Ein solcher regelmäfsiger Wechsel der beiden Bürsten ist ganz unmöglich, dagegen kann man denselben Erfolg dadurch erzielen, dafs man jede Bürste zwar an ihrer Stelle läfst, dafür aber die Reihenfolge der einzelnen Contactstäbe des Stromsammlers bezieh. der einzelnen Windungen des Ankers und ihrer Verbindung mit den Stäben in der erforderlichen Weise ändert.

Sind z. B. bei einem Anker mit 8 Windungen oder Spulen im Anker für Gleichstrom die acht Stäbe *1*, *2*, *3* . . . . *8* der Reihe nach mit den Verbindungsstellen *a*, *b*, *c* . . . . *h* der Windungen *8* und *1*, *1* und *2*, *2* und *3*, ... verbunden, so würde man im Anker für Wechselströme etwa die Stäbe *1*, *3*, *5*, *7* in ebendieser Verbindung mit *a*, *c*, *e*, *g* lassen, die Stäbe *2*, *4*, *6* und *8* gerader Nummer dagegen mit den ihnen im Durchmesser gegenüber liegenden Verbindungsstellen *f*, *h*, *b*, *d* der Windungen verbinden. Setzt man nun zunächst noch voraus, dafs der Stromrichtungswechsel stets in dem Augenblicke erfolgt, wenn jede Bürste von einem Stabe auf den nächsten übertritt, so wird sich trotz der Stromwechsel die magnetische Polarität in dem Ringe nicht ändern und deshalb, wenn wieder unveränderte Polarität des Feldes vorausgesetzt wird, auch nicht die Drehrichtung des Ringes. Es wird ja jetzt zugleich mit der Stromrichtung auch die Richtung gewechselt, in welcher der Strom die Windungen des Ankers durchläuft.

Die Gestalt der Verbindungen *1a*, *2f*, *3c*, *4h*, *5e*, *6b*, *7g* und *8d* ist dabei ganz gleichgültig und man kann sie daher auch zu Contactstäben für einen zweiten Stromsammler gestalten, von welchem man mittels zweier einander im Durchmesser gegenüber gestellter Bürsten einen Stromzweig durch die Rollen der Feldelektromagnete abnimmt. Natürlich hat dabei auch dieser Stromzweig beständig dieselbe Richtung innerhalb der Feldmagnetrollen, und deshalb ändert sich auch in den Feldmagneten die magnetische Polarität nicht, trotz der Stromwechsel in der Hauptleitung aufserhalb des Motors.

Der in dieser Weise ausgeführte Motor für Wechselstrombetrieb behält daher unverändert sowohl im Anker, als in den Feldmagneten die nämliche Polarität, also auch die nämliche Drehungsrichtung; ja es tritt auch kein Wechsel der Magnetpole in irgend einem Eisenstücke ein, sofern nur der Stromwechsel allemal eintritt, wenn die Bürsten von einem Stabe auf den nächsten übertreten.

Wenn nun aber ein Stromwechsel eintritt, während die Bürsten auf demselben Stabe verharren — und dies wird geschehen, so lange

der Anker beim Angehen langsam läuft und sich noch nicht mit der treibenden Dynamo in Uebereinstimmung gesetzt hat — so wird doch bei jedem Stromwechsel zugleich die Polarität im Anker und in den Feldelektromagneten in die entgegengesetzte umschlagen, dabei also der Anker seine bisherige Drehrichtung unverändert beibehalten. Geht daher der Motor selbsthätig an, so wird der Anker so lange seine Geschwindigkeit steigern, bis die Bürsten zwischen zwei auf einander folgenden Stromwechseln thatsächlich allemal über einen Stab hinstreichen; dann aber hören die Wechsel der Magnetpole im Anker und den Feldmagneten auf und der Motor läuft, sich selbst regulirend, mit unveränderlicher Geschwindigkeit und mit seiner höchsten Drehleistung.

Endlich kann man aber in der Zeit zwischen je zwei auf einander folgenden Stromwechseln auch gruppenweise mehr als einen Stab unter den Bürsten hinweggehen lassen, nur müssen die zu einer Gruppe gehörigen Stäbe in gleicher Weise mit den Verbindungsstellen der Windungen verbunden sein; dadurch läfst sich aber der Motor in seiner Geschwindigkeit von der stromliefernden Dynamo unabhängig machen. Hat z. B. der Anker 24 Windungen und 24 Stäbe im zweiten Stromsammler, im ersten dagegen 32 Stäbe, indem 8 Gruppen von je drei leitend mit den Windungen verbundenen Stäben durch je einen nichtleitenden Stab getrennt sind, so macht der Motor je eine Umdrehung bei 8 Stromwechseln, und wenn in der Hauptleitung 16000 Stromwechsel in der Minute auftreten, so ist seine Umlaufszahl in der Minute $16000 : 8 = 2000$; bei 48 Stäben in Gruppen zu je drei aber würde sie 1000 sein, sie ist also von der Umlaufszahl der Dynamo nicht abhängig, braucht nicht mit ihr übereinzustimmen.

Die isolirten Stäbe im ersten Stromsammler können nun noch für einen weiteren Zweck verwerthet werden; sie werden nämlich mit den Enden eines Rheostaten verbunden, welcher einen Stromweg von entsprechendem Widerstande für die Wechselströme darbietet, so dafs diese beim Uebergange von einer Stabgruppe zur anderen nie ganz unterbrochen werden, zugleich aber auch gefahrvolle Kurzschliefsungen verhindert werden, welche gelegentlich eintreten könnten, während die Bürsten auf dem ersten Stromsammler eine Brücke zwischen zwei entgegengesetzt verbundenen Gruppen von Stäben bilden.

S. V. van Choate's Halter für elektrische Glühlampen.

Mit Abbildungen.

In Fig. 1 und 2 ist in Aufrifs und Schnitt eine der Anordnungen für Glühlampenhalter abgebildet, welche für *S. V. van Choate* in Boston, Mass., in England (Nr. 9576 vom 8. Juni 1889) patentirt worden sind. Das Messinggehäuse *A* besitzt einen Stift *R* und ist oben mit dem

isolirenden Pfropfen *B* verschlossen, aus welchem die metallenen Klemmschrauben *C*, *C* heraustreten; in ihnen werden die Zuleitungen *U* mittels der Schrauben *V* befestigt, die Drähte *D* hingegen, welche den Glühfaden *E* tragen, mittels der Schrauben *W*. Durch die Löcher *T* im Gehäuse kann man mittels eines Schraubenziehers zu den Schrauben *W* gelangen. Die Kappe *F* trägt die Glasglocke *G* in gewöhnlicher Weise mit Hilfe des Cementes *H*. Diese Kappe besitzt eine Flansche *X*, ebenso der Stulp *I* eine Flansche *Z*, und zwischen diesen beiden Flanschen wird ein Reflector *J* getragen.

Fig. 1.

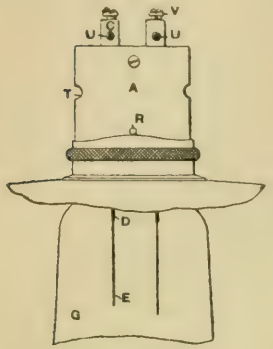
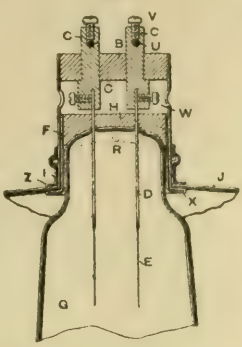


Fig. 2.



Der Stulp *I* ist oben wie ein Kamm gestaltet; wenn die Lampe in den Halter eingesteckt wird, so wird der Stulp so gestellt, dafs seine tiefste Stelle unter dem Stifte *R* ist; dann wird der Stulp gedreht, dafs der höchste Rand unter den Stift gelangt, und so wird die Lampe dicht an den Halter geklemmt. Die Flansche *X* ist jetzt an der Glocke befestigt, anstatt am Halter, wie es früher gemacht wurde; deshalb kann die Lampe bequem eingesteckt und herausgenommen werden, ohne den Halter irgendwie in Unordnung zu bringen.

Die Production der Hütten- und Bergwerke Rufslands im J. 1887.

Der soeben erschienene Ausweis über die Thätigkeit der Hütten- und Bergwerke Rufslands, zusammengestellt nach officiellen Quellen durch den Sekretär des russischen Oberbergrathes, Bergingenieur *S. Kulibin*, enthält eine Reihe interessanter Daten über die russische Montanindustrie, sowie auch die Umsätze des auswärtigen und des Binnenhandels des Reiches. Wir entwerfen im Folgenden in grofsen Zügen ein Bild derselben nach den Angaben des genannten Buches, und nehmen zunächst der Reihe nach die Gewinnung der wichtigsten Metalle und Mineralien durch.

Gold. Aus rund 22 118 000^{t} goldhaltigen Sandes und Gesteines wurden 34 860^{k},2 Gold ausgewaschen, bei weitem der gröfsere Theil aus dem Sande (32 179^{k},44), und nur 2680^{k},76 aus Quarzen, welche bergmännisch gewonnen werden mufsten, im Ganzen um 1408^{k} mehr als im J. 1886. Besonders hervorragend ist die Gröfse der Production von Waschgold im Bergdistrikt von Olekminsk (Gouvernement Jakutsk) in der Höhe von rund 7390^{k}, im Amurgebiet (rund 5830^{k}), im Gouvernement Perm (rund 5400^{k}), im Bezirk von Jenisseisk (rund 3580^{k}), im Gouvernement Orenburg (3120^{k}), im Bergdistrikt von Nertschinsk (2630^{k}). Berggold fand sich dagegen am meisten im Gouvernement Orenburg (rund 1540^{k}), ferner im Gouvernement Perm (rund 590^{k}) und im Bergdistrikt von Nertschinsk (Transbaikalgebiet, rund 312^{k}). Die Zahl der Goldwäschen und Bergwerke ist von 1446 im J. 1886 auf 1681 gestiegen,

diejenige der Arbeiter von 73 612 auf 82 200 Mann, wovon über 46 000 auf das Uralgebiet (Gouvernements Perm und Orenburg) kommen.

Der mittlere Goldgehalt der verwaschenen Geschiebe und Gesteine betrug 1g,57 auf 1t (gegen 1g,67 im J. 1886), oder im Einzelnen 1g,44 Gold in 1t Sand (Waschgold) und 11g,67 in 1t Gestein (Berggold). Der Höchstgehalt betrug 16g,73 Gold in 1t Sand und 62g,65 in 1t Gestein.

Die drei Laboratorien in Irkutsk, Barnaul und Jekaterinburg, in welchen die Regierung sämmtliches, sowohl in fiskalischen als Privatgruben gewonnenes Gold einschmelzen läfst, lieferten 31 089k,37 reines Gold (gegen 28 174k,58 im Jahre zuvor), wovon rund 270k aus goldhaltigem Rohsilber ausgeschieden wurde.

Platina. Die Ausbeute betrug 4408k,19, d. h. um 91k,04 mehr gegen das Vorjahr. Sie hat den Höchstwerth der letzten zehn Jahre überschritten. Die 93 Gruben liegen ausschliefslich im Gouvernement Perm. Der mittlere Metallgehalt betrug 4g,38 Platin in 1t verwaschenen Sandes.

Silber. 27 Gruben lieferten 37 943t,158 bleihaltige Silbererze, von denen 25 980t,655 in 12 Hüttenwerken eingeschmolzen wurden und 15 379k,61 Silber ergaben (2106k,62 mehr als 1886), womit die höchste Ziffer des letzten Jahrzehntes erreicht wurde. Bei weitem die gröfsten Silbermengen lieferte der Bergdistrikt des Altai (Gouvernement Tomsk) mit rund 10 840k, ferner die Kirghisensteppe (Gebiet von Ssemipalatinsk) mit 2800k. — Auf Grund entnommener Proben entspricht das gewonnene Rohsilber 14 349k,97 chemisch reinen Silbers. Da aus dem Rohgold 2719k,28 Silber chemisch ausgeschieden wurden, so betrug demgemäfs die Quantität chemisch reinen Silbers in Summa 17 069k,25.

Blei wird nur als Nebenproduct gleichzeitig mit dem Silber gewonnen, und zwar in 6 Hüttenwerken im Gewicht von rund 990t, um rund 213t mehr als im J. 1886, ebenfalls der höchste Werth des letzten Jahrzehntes. Rund 510t stammen aus dem Altai.

Kupfer. In 104 Gruben wurden 108 060t,9 Kupfererze gefördert. 20 Hütten, von denen 8 im Ural, 9 im Kaukasus liegen, erzeugten aus rund 115 000t Erzen 4989t,83 Kupfer, um 418½t mehr als im Vorjahre. Davon kommen rund 2670t auf den Ural und 1860t auf den Kaukasus. Die Kupfergewinnung ist fast ganz concentrirt auf die Werke von Bogosslowsk im Gouvernement Perm (rund 1190t), Kedabek im Kaukasus (rund 1110t) und Wyja im Ural (rund 1020t). Sie war so bedeutend, dafs nur das Jahr 1884 mit rund 6200t Kupfer mehr producirte. — Aufserdem wurden auf der chemischen Fabrik von Uschkoff (Gouvernement Wjatka, Kreis Jelabuga) aus rund 9340t Kupferkies 267t,05 Kupfer dargestellt. — Interessant ist, dafs die Firma *Siemens* im Hüttenwerk Kedabek 1887 zum ersten Male, und mit gutem Erfolge, Naphtarückstände als Brennmaterial zum Schmelzen der Kupfererze verwendet hat.

Die Erhöhung des Einfuhrzolles für Kupfer auf 2½ Rubel Metall für das Pud (153 Rubel für die Tonne) hat einen Rückgang der Einfuhr von 2196t,69 auf 831t,99 zur Folge gehabt. 8 Hüttenwerke beschäftigten sich aufserdem mit Auswalzen und Ziehen von Kupfer. Ihr Umsatz betrug 1371t,41.

Zink wird nur im Gouvernement Petrikau gefördert und verarbeitet. Die Hüttenwerke Benda und Paulina erschmolzen 3624t,351 Zink aus 39 577t,083 Erz, um 571t,425 weniger als 1886. Ferner walzten die Werke Slawkowo und Emma 3157t,239 Zink aus (Rückgang 55t,8), und in Sosnowizy wurden aus 741t,087 Zink 817t,047 Zinkweifs hergestellt. — Eigenthümlich ist die trotz der Minderproduction ebenfalls zurückgegangene Einfuhr von 2680t auf 785t.

Zinn wird nur in kleinen Quantitäten und nur in einem einzigen Hüttenwerk (Pitkaranta bei Wyborg) gewonnen. Man erhielt 10t,351 Zink aus rund 1738t Erz, gegen 17t im J. 1886.

Kobalt wurde gar nicht producirt; die im Bergwerke Daschkessan (Gouvernement Jelisawetpol) geförderten 1¼t Kobalterz gelangten nicht zur Verschmelzung.

Quecksilber. Die Firma *Auerbach und Co.* hat ihre Thätigkeit in Nikitoffka (Kursk-Charkoff-Asoff-Bahn) begonnen; es wurden 12 487t,422 in Sandstein eingeschlossenen Zinnobers gefördert und aus 9853t,205 sortirten Erzes 64t,067 Quecksilber gewonnen, und zwar etwa ⅓ in Schachtöfen und ⅔ in Flammöfen.

Manganerze. Es wurden gefördert 58 211t,311 Erze (Rückgang gegen 1886: 16 188t,2), wovon der Haupttheil (rund 53 100t) auf den Kaukasus (Gouvernement Kutaïs, Kreis Scharopausk) entfällt. Zum Export gelangten hauptsächlich über Poti 60 446t,792 (Zunahme gegen 1886: 6006t,2); das meiste Erz ging nach England (66 Proc.) und Holland (20,6 Proc.); der Rest vertheilt sich auf Deutschland (6,4 Proc.), Frankreich (5,5 Proc.) und Belgien (1,5 Proc.). Ungünstige lokale Verhältnisse, speciell Transportschwierigkeiten, erschweren die Concurrenz des russischen Manganerzes mit chilenischen und kleinasiatischen Erzen.

Kohle. Gefördert wurden 4 035 487t Steinkohle, 454 645t Anthracit (sämmtlich aus dem Donetz-Gebiet), und 43 855t Braunkohle, zusammen 4 533 987t. Voran steht in der Gewinnung fossilen Brennmateriales das Donetz-Gebiet mit rund 2 050 000t Steinkohle und Anthracit, und Polen mit rund 1 960 000t Steinkohle und 23 000t Braunkohle. Es folgen: das Moskauer Becken mit rund 286 000t, der Ural mit 164 000t, das Bassin von Kusnetzk (Gouvernement Tomsk) mit rund 13 200t Steinkohle. — Der administrativen Eintheilung folgend, müssen wir die Gouvernements Petrikau mit rund 1 960 000t, Jekaterinosslaw mit rund 1 270 000t und das Land der donischen Kosaken mit 778 000t an die Spitze stellen. — Von einzelnen Gruben nennen wir als die bedeutendsten: Georg und Ignaz der Bergbaugesellschaft Kramsta in Polen mit einer Förderung von rund 385 000 und 220 000t, und die Grube der Neurussischen Gesellschaft (Gouvernement Jekaterinosslaw) mit rund 250 000t.

Die Kohlenausbeute ist gegen 1886 um 42 485t zurückgegangen, ist aber immerhin höher als die der vorausgegangenen Jahre, eine Folge des Sinkens der Kohlenpreise im Donetz-Gebiet und gleichzeitiger Vertheuerung der durch die reichen Ernten in Anspruch genommenen Arbeitskräfte. — Die Kohleneinfuhr aus dem Auslande ist in Folge der letzten Zollerhöhungen von 175 000 auf rund 143 000t gesunken.

Auf den 303 Gruben des Reichs mit 866 Schachten und Stollen befanden sich 348 Dampfmaschinen von 13 373 HP und arbeiteten 32 781 Mann.

Ueber die Verwendung verschiedener Brennmaterialien auf den russischen Eisenbahnen, welche (ausgenommen die Bahnen in Finnland und Transkaspien) eine Länge von 26 965km erreichten, werden nach den Daten des Verkehrsministeriums folgende Angaben gemacht. Die Eisenbahnen Rufslands verbrauchten 5 324 086cbm,6 Brennholz, 395 077cbm,1 alte Schwellen und anderes minderwerthiges Holz, 5139t,202 Holzkohle, 124 411t,232 Anthracit, 1 125 088t,860 Steinkohle (darunter 86 000t ausländische), 14 869t,95 importirte Steinkohlenbriketts, 5040t,819 Koks (darunter 2270t ausländische), 39 430t Torf, 110 426t,117 Naphta. Das gesammte mineralische Brennmaterial (1 419 266t,978) entspricht seinem Heizwerth nach 7 736 207cbm Brennholz; das vegetabilische Brennmaterial ist 5 698 990cbm Brennholz gleichwerthig. Somit ist 57,6 Proc. (im Vorjahr 56 Proc.) der aufgewendeten Heizkraft durch mineralisches Brennmaterial geliefert worden.

Naphta. Gefördert wurden 2 733 518t,239 Naphta und 383t,321 Erdwachs und Ozokerit. Davon kommen auf das Gouvernement Baku rund 2 700 000t Naphta und 337t Erdwachs, auf das Kuban-Gebiet rund 14 600t, Transkaspien 13 400t. Im Gouvernement Baku gab es 239 Bohrlöcher bis 365m Tiefe, darunter 33 Fontänen; die Zunahme der Lieferung gegen 1886 betrug rund 760 000t. Einzelne Fontänen ergaben täglich bis 3800t Naphta, während einer längeren oder kürzeren Dauer.

Aus dem geförderten Rohöl wurden 3979t,343 Benzin, 755 317t,069 Brennöl und 63 581t,537 Schmieröl hergestellt, während im J. 1886 die betreffenden Werthe rund 1003, 619 775 und 41 379t betrugen.

Asphalt wird bei Ssysran an der unteren Wolga in 4 Gruben gewonnen und in 5 Fabriken zu Asphaltlack (rund 9800t) und Theer (rund 2460t) verarbeitet.

Eisenerze wurden gefördert im Gewicht von 1 355 605t,936. Davon kommen 777 675t auf den Ural, 163 950t auf Südrufsland und 143 868t auf Polen.

Roheisen. In 129 Hüttenwerken mit 189 Hochöfen (wovon 119 mit Winderhitzung) wurden 1 278 387t,058 Eisenerz verschmolzen (darunter rund

257 000t Magnet- und Rotheisenstein) und 612 482t,732 Roheisen erzeugt, wovon 80.73 Proc. mit Holzkohle. 16,02 Proc. mit mineralischem. 3.25 Proc. mit gemischtem Brennmaterial. Von den Hochöfen befinden sich 101 im Ural, 34 im Moskauer Bezirk, 23 in Polen und 15 in Finnland.

Das meiste Roheisen (rund 384 000t) liefert der Ural; nach Gouvernements geordnet, erwähnen wir Perm mit rund 267 000, Ufa mit 62 500, Jekaterinosslaw mit 60 600 und Radom mit 34 400t. Die gröfste Production weist das Hüttenwerk der Neurussischen Gesellschaft (Gouvernement Jekaterinosslaw) auf: 3 Hochöfen lieferten rund 55 600t, ferner die Hütte Bankowa (Gouvernement Petrikau), deren zwei Hochöfen rund 25 000t Roheisen erschmolzen. — Gegen 1886 hat die Roheisenproduction zugenommen um 80 388t, gegen 1878 um rund 195 000t.

Dank den Zollerhöhungen der letzten Jahre ist die Einfuhr von rund 278 000 im J. 1884 auf rund 129 000 im J. 1887 und 75 000t im J. 1888 gesunken.

Schmiedeeisen wurde hergestellt in 177 Hütten, welche einen Bestand an Oefen und mechanischen Hilfsmitteln wie folgt aufwiesen: 532 Frischfeuer, 623 Puddelöfen, 1 Martinofen, 5 Schachtöfen zur Herstellung von Schmiedeeisen direkt aus den Erzen, 445 Schweifs- und 477 Glühöfen, 545 durch Wasserkraft und 330 durch Dampf betriebene Hämmer und 499 Walzenstrafsen. — Es wurden erzeugt 77 982t,418 Frischeisen, darunter 16 813t,019 direkt zu Handelswaare verarbeitet, Puddeleisen 536 860t,617, in Schachtöfen nach der Methode *Husgarfel* 882t,343. Aus diesem gesammten Material wurden 369 428t,220 Handelswaare hergestellt, darunter rund 257 000t Flach- und Façoneisen, 92 000t Bleche, 20 200t Kessel-, Schiffs- und Panzerblech. Die gröfste Production weisen der Ural (218 000t) und Polen (64 000t) auf, oder nach Gouvernements geordnet: Perm (rund 162 000t), Petrikau (rund 33 700t), St. Petersburg (rund 24 600t).

Gegen 1886 beträgt die Zunahme der Production rund 6400t.

Die Zollerhöhung seit $\frac{21.\ \text{April}}{3.\ \text{Mai}}$ 1887 (70 Kopeken Gold für Bleche und feineres Façoneisen, 50 Kopeken Gold für Flacheisen, Millbars u. dgl. für ein Pud, oder 42.73 bezieh. 30.52 Rubel Gold für die Tonne) hat ein Sinken der Einfuhr von 78 200t im J. 1886 auf rund 55 500t bewirkt.

Stahl. 33 Hüttenwerke mit 17 Bessemerbirnen, 77 Martinöfen, 33 Cementiröfen und 292 Tiegelöfen (die Puddelöfen sind bei der Eisengewinnung genannt) haben 225 496t,625 Stahl producirt, davon 1644t,611 Cementstahl, 3893t,642 Puddelstahl, 3529t,552 Tiegelstahl, 69 270t,396 Bessemerstahl, 120 375t,083 Martinstahl und 26 783t,340 Bessemer- und Martinstahl ohne nähere Definition der Provenienz. Verwalzt wurden zu Schienen 86 968t,000 Stahl, zu Façonstahl 33 333t,192, zu Blechen 22 373t,131. In der Stahlproduction nimmt das Gouvernement St. Petersburg mit rund 57 500t die erste Stelle ein; es folgen Jekaterinosslaw mit rund 40 900 und Petrikau mit 30 200t.

In Folge beschränkter Stahlgewinnung im nördlichen Hüttendistrikt des Reichs (St. Petersburg) blieb die Production um rund 16 400t gegen 1886 zurück. — Die Einfuhr sank von rund 11 600 auf 7650t in Folge der Zollerhöhung, welche Stahl in gleichem Mafse wie Eisen betrifft.

Metallwaaren. In 139 Hütten wurden *Eisenwaaren*, namentlich Geschosse, *gegossen*, im Gewichte von 58 898t,946, darunter 39 399t,436 aus 210 Kupolöfen und 13 201t,140 aus Flammöfen; beim Rest läfst sich die Provenienz nicht genau bestimmen, aufser bei 310t Geschossen, welche direkt aus dem Hochofen gegossen wurden. — Abnahme gegen 1886 rund 4600t.

4 Werke des Gouvernements Petrikau und 1 Hütte des Gouvernements Kaluga lieferten 2584t,470 *emaillirtes Geschirr*.

Schmiedeeiserne und *stählerne* Waaren wurden sonst noch im Gewichte von 127 920t,885 hergestellt, darunter 1434t,276 Stahlgeschütze; aufserdem wurden erzeugt: 11 585t,9 Drahtnägel, 24 840t,523 Draht, 57 301 Stück Telegraphenhaken, 46 997 Klingen, 32 456 Flintenläufe, 53 716 Sensen, Messer, Sägen u. dgl.

Messingwaaren, sowie Dampfmaschinen, Kessel u. dgl. wurden auf den Hüttenwerken im Gewichte von 457t hergestellt. Aufserdem wird die Pro-

duction einiger weniger Hüttenwerke einzeln aufgeführt, vor Allem die der Franko-Russischen-Gesellschaft in St. Petersburg, welche für 1 720 000 Rubel Maschinen, Kessel und Schiffstheile gebaut hat.

Um das Bild der Thätigkeit Rufslands auf dem Gebiete des Maschinenbaus zu vervollständigen, wird die Production der übrigen Maschinen- und Metallfabriken Rufslands, welche nicht zum Ressort des Bergdepartements gehören, erwähnt. Nach den Daten des Departements für Handel und Gewerbe haben 1377 Fabriken mit 113 300 Arbeitern Metallwaaren und Maschinen für 112 642 000 Rubel geliefert. Im Einzelnen sind genannt: 382 Maschinenfabriken mit 47 828 Arbeitern und 50 Mill. Rubel Umsatz; 171 Schmieden, Stahlwaarenfabriken und Schienenwalzwerke mit 23 716 Arbeitern und 25,6 Mill. Rubel Umsatz u. s. f.

Salz. Gewonnen wurde 1 156 780^t,685 Salz, davon in 11 Gruben 261 293^t,856 Steinsalz, aus 103 Seen oder Limans 608 535^t,775 Seesalz und in 44 Siedereien 286 951^t,054 Salz aus Soolquellen. Am höchsten war die Salzgewinnung in den Gouvernements Taurien (rund 286 000^t), Astrachan (224 000^t), Jekaterinosslaw (213 000^t) und Perm (197 000^t). Die Production hat gegen 1886 um rund 40 100^t abgenommen in Folge der Verminderung der Gewinnung des See- und Quellsalzes. Dagegen hebt sich die Steinsalzförderung hauptsächlich bei Bachmut (Gouvernement Jekaterinosslaw) von Jahr zu Jahr. Das dortige Salz verdrängt überall das See- und Quellsalz, sowie das ausländische, in Folge seiner Güte und der günstigen geographischen Lage. Der Import betrug längs der Preufsischen bezieh. Oesterreichischen Grenze: 1885 rund 16 700 bezieh. 9050^t, 1887 rund 1900 bezieh. 1610^t.

Die Preise an der Grube betragen im Durchschnitt 5 bis 6 Rubel für 1^t Steinsalz, 2$^1/_2$ bis 5 Rubel für 1^t Seesalz, 5 bis 7$^1/_2$ Rubel für 1^t Quellsalz im Gouvernement Perm bis hinauf zu 28 bis 60 Rubel in den theuer arbeitenden sibirischen Siedereien (Gouvernement Irkutsk). Die Perm'schen Siedereien erhalten die Soole aus Bohrlöchern von 60 bis 175^m Tiefe in einer Stärke von 17 bis 24° B., und erzeugen für 1^{cbm} verbranntes Holz 220 bis 420^k Salz, oder bei Steinkohlenfeuerung für 1^t Kohle 1250 bis 2050^k Salz.

Glaubersalz. Gefördert wurden an 5 Orten 2473^t,338, davon 1154^t,051 im Gouvernement Tiflis und 949^t,604 im Gouvernement Tomsk aus den Seen von Mormyschansk, deren Salzvorrath auf 1$^1/_4$ Mill. Tons geschätzt wird.

Schwefel. In Kchiut (Daghestan) wurden 4930, in Ljakan (Ferghana) 24^t,6 Schwefelerze gewonnen und zu 1446^t,333 Schwefel verschmolzen.

Porcellanerde wurde in den Gouvernements Tschernigoff (rund 4570^t), Wolhynien, Chersson und Podolien gefördert, im Gewicht von 6100^t. Das beste Kaolin des Gouvernements Tschernigoff kostet an Ort und Stelle 24 bis 36 Rubel für 1^t und wird den Porcellanfabriken der Residenzen geliefert.

Phosphorite kommen an vielen Orten vor, doch gibt es zuverlässige statistische Daten nur über die Fundorte in den Gouvernements Podolien und Kostroma, woselbst rund 6600 bezieh. 444^t gefördert wurden.

Aufserdem bringt unsere Quelle folgende Daten über den Handel mit den Producten des Bergbaus und Hüttenwesens, die Arbeiter, Motoren u. dgl. Der *Binnenhandel* wird durch die Resultate der Messe von Nishny-Nowgorod gekennzeichnet. Der Umsatz der Metallwaaren (roh und bearbeitet) betrug 17 409 773 Rubel (gegen fast 14$^1/_2$ Mill. im J. 1886), und zwar über 10$^1/_2$ Mill. Rubel für Eisen, 3$^3/_4$ Mill. für Waaren aus Eisen und Stahl und 2,1 Mill. Rubel für Kupferwaaren. Aufserdem betrug der Preis der zum Verkauf gelangten Naphtaproducte und des Salzes 1 927 000 Rubel.

Der *auswärtige Handel* war für Rufsland ungünstig, insofern die Einfuhr von Metallwaaren und Mineralien die Ausfuhr überstieg. Das Umgekehrte findet nur statt beim Platin (Ueberschufs der Ausfuhr rund 5140^k), Naphta und Naphtarückstände (71 500^t), Brennöle (193 000^t), Schmieröle (46 000^t), Graphit und andere Mineralien (61 000^t), Gold für 16,7 Mill. Rubel und Malachit und Halbedelsteine für 43 400 Rubel.

Die Zahl der Arbeiter betrug 398 172, davon kommen 58 Proc. auf den Ural, 12,5 Proc. auf Süd- und Südwestrufsland, 6,7 Proc. auf Ostsibirien, 5,9 Proc. auf Mittelrufsland, 5 Proc. auf Polen. Der Beschäftigung nach ar-

beiten 49 Proc. in Eisenhütten, 21½ Proc. in Gold- und Platinwäschen, 8,2 Proc. in Steinkohlengruben, 7,7 Proc. in Eisenerzbergwerken, 4,8 Proc. in Salzbergwerken und Siedereien u. s. f.

Verunglückt sind 916 Arbeiter, davon 497 in den Hüttenwerken und 419 in Bergwerken. Von ihnen fanden 213 den Tod. Auf 100 000 Arbeiter kamen somit 54 Todesfälle und 176 Verletzungen, welche nicht den Tod nach sich zogen. Die meisten Beschädigungen sind veranlafst: bei den Bergwerken durch Einsturz und Verschütten (74 Mann todt, 83 verwundet) und durch Fall oder Stofs und Verbrennung (50 todt, 98 verwundet); in den Hüttenwerken durch Unfälle mit Maschinen (12 todt, 109 verwundet), durch Fall schwerer Gegenstände oder Stofs (12 todt, 226 verwundet).

Die Betriebskraft wurde geliefert von 3250 Motoren, wovon 3174 mit 105 423 HP angeführt sind. Darunter finden sich 1852 Dampfmaschinen und Locomobilen mit 67 870 HP und 3 ohne Angabe, 296 Turbinen mit 15 137 HP, 1026 Wasserräder von 22 416 HP und 73 ohne Angabe. Davon kommen auf den Ural 773 Wasserräder, 263 Turbinen und 353 Dampfmaschinen, zusammen 47 907 HP und auf Polen 79 Wasserräder, 7 Turbinen und 308 Dampfmaschinen von 18 940 HP.

Im Uebrigen enthält die „Sammlung statistischer Daten“ auf XCVII + 310 Seiten eine detaillirte Angabe über Gröfse und Verhältnisse der Production und den Bestand an Maschinen und Geräthen eines jeden Bergwerks und einer jeden Hütte Rufslands. *D.*

Robinson's elektrischer Strafsenbahnwagen mit verschiebbaren Radachsen.

Gegen Ende des verflossenen Jahres ist (nach *Modern Light and Heat*, 1889 S. 669) in Boston, Mass., ein von der *Robinson Radial Car Company* gebauter *sechsrädriger* Wagen für elektrische Strafsenbahnen erst versuchsweise und bald darauf auf der Brookline-Linie der West-End-Strafsenbahn dauernd in Gebrauch genommen worden. Die drei Achsen sind nicht fest mit dem Wagengestell verbunden, sondern die mittlere Achse vermag sich quer zum Wagenkörper zu verschieben, die beiden anderen aber können sich in die Halbmesser der durchfahrenen Krümmungen der Bahn einstellen. Auf den letzteren beiden Achsen sind zwei *Thomson-Houston* elektrische Eisenbahn-Motoren von je 15 HP jeder montirt. Die von den Rädern eingenommene Grundlinie mifst $3^m,66$, während sie bei den gewöhnlichen Pferdebahn- und elektrischen Wagen nur $1^m,83$ mifst; der Wagenkörper ist $6^m,71$ lang; die Sitzfläche ist 32 bis 50 Proc. gröfser als bei gewöhnlichen Strafsenbahnwagen.

G. Conkling's Maschine zum Trennen magnetischer und unmagnetischer Stoffe.

In der in England für *G. Conkling* in Glen Falls, Nordamerika, patentirten (Nr. 14279 vom 10. September 1889) Maschine läuft ein endloses Band über zwei Rollen, so dafs der die obere Hälfte bildende Theil sich von unten nach oben bewegt. Ganz nahe unter dieser Hälfte liegen zwei flache Stäbe aus weichem Eisen, die durch eine Anzahl von Elektromagneten magnetisirt werden. Die Neigung des Bandes läfst sich mittels einer Schraube nach Bedarf ändern. Die Stoffe werden durch eine Schlotte zugeführt, deren Neigung sich ebenfalls durch eine Schraube ändern läfst. Die magnetisirbaren Stoffe werden so durch die Wirkung der Elektromagnete gegen das Band gedrückt, von diesem mit nach oben genommen und fallen in einen Behälter; noch am Bande haftende bürstet eine Walzenbürste ab. Die unmagnetischen Stoffe gleiten durch ihr Gewicht auf dem Bande nach unten und fallen in einen zweiten Behälter; die staubförmigen aber werden durch einen am oberen Ende aus einer Röhre auf das Band strömenden Wasserstrahl nach unten gespült. — Vgl. *Ball*, *Norton* und *Porter* 1890 **276** 335.

Elektrische Isolatoren aus Glimmergufs (Lehte).

Seit etwa 1 Jahre hat die *Gould und Watson Company* in Boston, welche beträchtliche Minen in North Carolina und New Hampshire besitzt, aufser gewöhnlichen Gegenständen aus Glimmer auch solche mit Erfolg in den Handel gebracht, welche aus Lehte, d. i. einer hauptsächlich aus Glimmer bestehenden Mischung gegossen sind. Das Fabrikationsverfahren ist der Gesellschaft patentirt; die Masse läfst sich in fast alle erdenklichen Formen bringen und besitzt eine fein geglättete äufsere Oberfläche, wie künstlich polirt. Nach *Modern Light and Heat*, 1889 * S. 448 und 508, liefert die Gesellschaft namentlich Isolatoren für die Strafsenbahnleitungen, besonders für Krümmungen und Eckpunkte, eigenthümlich gestaltete Isolatoren für Lichtleitungen innerhalb der Gebäude, Bürstenträger für Dynamomaschinen, Spulen für Rheostaten u. dgl. mehr; auch benutzt die Gesellschaft abgeblätterten Glimmer zu einer guten, einfachen und billigen Isolirung von mit einfachem Baumwollgewebe überkleideten Leitungsdrähten im Innern von Röhren, welche vor dem Einziehen der Drähte mit den Glimmerblättern gefüllt werden.

Elektrischer Betrieb von Stimmgabeln.

Nach einem im November 1889 in der Physical Society gehaltenen Vortrage will *W. G. Gregory* im elektrischen Betriebe von Stimmgabeln dadurch eine Verbesserung erzielen, dafs er den Batteriestrom nicht unmittelbar dem treibenden Elektromagnete zuführt, sondern der primären Rolle eines Inductors. Die bei jeder Stromschliefsung und Unterbrechung in der secundären Rolle erzeugten beiden Inductionsströme von verschiedener Richtung sollen dann der eine anziehend, der andere abstofsend auf den Anker wirken und die Zeit zur Schliefsung und Unterbrechung so gewählt werden, dafs der Antrieb auf die Gabel zum günstigsten Zeitpunkte in ihrer Schwingung ausgeübt wird. Zur Verminderung des Funkenüberspringens soll ein Condensator an die Klemmen des Quecksilber-Stromunterbrechers gelegt werden.

E. Liebert's Erregungsflüssigkeit für galvanische Zink-Silber-Elemente.

Die von *Eduard Liebert* in Berlin (D. R. P. Kl. 21 Nr. 48498 vom 27. Juni 1888) vorgeschlagene Erregungsflüssigkeit, welche aus einem Gemisch von 100 Gewichtstheilen reinem Wasser, 12 bis 20 Theilen schwefelsaurem Zink, 2 bis 10 Theilen Schwefelsäure und 1 bis 6 Theilen Quecksilber-Chlorid oder -Chlorür besteht, greift bei offenem Stromkreis weder das Zink noch das auf eine aus Blattsilber bestehende Elektrode aufgetragene Chlorsilber an.

Anordnungen der Western Electric Company in Telephon-Rufapparaten.

Unter Nr. 19045 ist in England am 31. December 1888 der Western Electric Company in Chicago, Nordamerika, ein Patent auf verschiedene Anordnungen in Telephon-Rufapparaten ertheilt worden. Als Stromerzeuger dient ein Magnetinductor, dessen Cylinderanker wagerecht zwischen den nach unten gekehrten Polen der Magnete liegt und mittels einer Handkurbel und eines Räderpaares in Umdrehung versetzt wird. Das auf die Ankerachse aufgesteckte Getriebe sitzt aber nur lose auf letzterer und ist mit ihr durch zwei Spiralfedern verbunden, welche in einer Vertiefung des Getriebes liegen und mit demselben durch einen Zapfen verbunden sind; die beiden andern Enden der Federn legen sich an einen Vorsprung eines an der Achse befestigten Bundes an, welcher die Vertiefung des Getriebes verdeckt. Der einarmige Umschalthebel, an welchen das Telephon gehängt wird, legt sich bei angehängtem Telephon mit einem Vorsprunge auf eine unter ihm und parallel zu ihm angeordnete Contactfeder, von welcher aus ein Stromweg nach dem Inductor, der Rufklingel und zur Erde führt. Die Feder ist so kräftig, dafs sie, wenn das Telephon abgenommen wird, den Hebel emporhebt, dabei aber schliefslich sich an einen isolirenden Zapfen desselben anlegt und somit den Contact unterbricht; dafür schaltet jetzt ein an der oberen Seite des Hebels nach rückwärts angesetzter Zapfen, indem er sich an eine oberhalb am Gehäuse festgeschraubte Contactfeder anlegt, welche seither an einer isolirten Stelle anlag, das Telephon in die Linie ein und, wenn nöthig, können so zugleich noch andere locale Strom-

wege durch eine oder mehrere andere, zu dieser Feder parallele Contactfedern geschlossen werden.

Ball, Norton und Porter's Maschine zum Trennen magnetischer und unmagnetischer Erze.

Nach dem englischen Patente Nr. 8856 vom 28. Mai 1889 ordnen *C. M. Ball* in Boston, Mass., *S. Norton* in Hokendauqua, Pa., und *A. T. Porter* in West Troy, New York in Maschinen, in welchen magnetische und nichtmagnetische Erze getrennt werden sollen (vgl. *Werner Siemens*, 1880 **238** * 262) die Elektromagnete so an, dafs abwechselnd Nord- und Südpole aufeinander folgen, damit die von den Magnetpolen angezogenen magnetischen Erze bei ihrer Fortbewegung in eine drehende oder wälzende Bewegung versetzt werden. So ist z. B. bei der einen Ausführungsweise ein Trichter vorhanden, aus welchem die Erze auf eine schiefe Ebene gelangen; nahe über ihnen läuft zugleich ein Riemen ohne Ende und über diesem folgen etwas weiter unten die Elektromagnete mit wechselnden Polen. Die magnetischen Theile werden magnetisirt und wälzen sich an der Unterseite des Riemens und gelangen so leichter über die Oeffnung hinweg, in welche die nichtmagnetischen Theile hinabfallen; ein am Boden der an die Oeffnung sich anschliefsenden Versenkung aufgestellter Ventilator saugt einen beständigen Luftstrom unter dem Riemen von beiden Seiten her in die Oeffnung nach unten, der die nichtmagnetischen Theile mitnimmt.

Das gröfste Barometer.

Das gröfste der bis jetzt errichteten Barometer ist, nach *Praktische Physik*, Jahrg. 1890 Bd. 1 S. 32, dasjenige im Thurme von Saint Jacques zu Paris. Dasselbe ist 12^{m}.65 hoch, wurde in Saint-Denis angefertigt und in einem starken Holzgestell von sechs Arbeitern behutsam nach Paris getragen. Der Aufstellungsraum in dem Thurme ist 40^{m} hoch. Die Herstellung des 2^{cm} im Durchmesser haltenden Barometers war begreiflicher Weise sehr schwierig. Das Barometer ist zu gröfseren Versuchen bestimmt und mit gefärbtem Wasser gefüllt, welches, um die Verdunstung zu verhindern, mit einer Schicht dichten Oeles abgeschlossen ist. In London wurden 1830 von *Daniel*, in Kew 1870 von *Jordan* und 1886 in New York durch *Millo* ähnliche Riesenbarometer errichtet, die beiden letzteren sind jedoch mit Glycerin gefüllt.

Die Erdölgewinnung der Erde.

Nach Mittheilung von *Iron*, Bd. 35 vom 14. Februar 1890 ist die gegenwärtige Jahresgewinnung auf rund 10 000 Mill. Liter Erdöl zu veranschlagen, von denen die Hälfte auf die Vereinigten Staaten entfallen. Der Baku-Bezirk am Caspischen Meer ist mit etwa 1890 Mill. Liter betheiligt, und ist daselbst der Zufluſs des Oeles so reichlich, dafs viele Bohrlöcher verschlossen werden mufsten, weil das Oel nicht fortgeschafft werden konnte. Galizien bringt etwa 162 Mill. Liter, Birma ungefähr 31,5 Mill. und Canada etwa 121,9 Mill. Liter hervor. Die Quellen in Canada und Birma sind erst kürzlich erschlossen worden und läfst sich noch nicht übersehen, welchen Umfang die dort entstehende Erdöl-Industrie annehmen wird, wenn erst geeignete Transportmittel geschaffen sind. Man hält das Becken des Mackenzieflusses (mündend zwischen dem 130. und 140. Längengrad und dem 70. Grad nördlicher Breite in das nördliche Eismeer) für die ergiebigste Oelgegend der Welt, sie liegt noch um etwa 640^{km} nördlich der canadischen Pacificbahn. Es ist wohl aufser allem Zweifel, dafs, sobald die Transportschwierigkeiten überwunden sein werden und das canadische Oel zu einem billigen Preise erhältlich sein wird, dasselbe wegen seiner Freiheit von Schwefel noch eine grofse Rolle im Eisenhüttenwesen zu spielen bestimmt ist. (Durch *Stahl und Eisen*.)

Bücher-Anzeigen.

Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1890. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von Prof. Dr. *Josef Maria Eder*. Vierter Jahrgang. Mit 78 Holzschnitten im Text und 20 artistischen Tafeln. Halle a. S. Verlag von Wilh. Knapp. Preis 6 Mk.

Das für jeden, der sich mit Photographie beschäftigt, äufserst wichtige Werk berichtet eingehend über die Fortschritte, welche die Photographie in der letzten Zeit gemacht hat. Die erste Abtheilung des 400 Seiten umfassenden Werkes enthält auf 253 Seiten 80 meistens von hervorragenden Fachleuten geschriebene Originalaufsätze.

Wegen ihrer Neuheit sind von besonderem Interesse die Berichte über: Magnesiumblitzlichtphotographie von Dr. *Jul. Hoffmann*, Dr. *Hesekiel*, *Ritter von Löhr*, *O. Hruza*, Dr. *Cohen*.

Ueber Eikonogen von Prof. Dr. *Eder*, Dr. *Krügener*, Dr. *Schnauss*.

Platinpapier von Dr. *Hesekiel*, *A. Einsle*.

Neue Apparate von Dr. *Hesekiel*, Hauptmann a. D. *Himly*, Prof. *Fritsch*, Dr. *Krügener* u. s. w.

Photogrammetrie von Prof. *Schiffner*.

Mikrophotographie von *Marktanner-Turneretscher*, Prof. Dr. *Zettnow*.

Zinkotypie in Farben (Chromozinkotypie) von Prof. *Röse*.

Photogr. von Strichzeichnungen von k. k. Hauptmann *Freiherr v. Hübl*.

Der zweite Theil enthält die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1888/89 zum Theil nach photographischen Zeitschriften, u. A. Interessantes über photographische Objektive und Apparate, Blitzphotographie, Photogrammetrie, Photographie im Dienste der Justiz, Photogr. von Projektilen und Artillerie-Geschossen während des Fluges. — Patente auf photographische Gegenstände, Literatur u. s. w.

Unter den Tafeln sind einige künstlerisch hochvollendete Arbeiten.

Möge das vortreffliche Werk keinem Fach- und Liebhaberphotographen fehlen. *F.*

Die Mechanik des Vogelfluges von *A. von Parseval*, Secondelieutenant im Königl. Bayer. 3. Infanterie-Regiment Prinz Carl von Bayern. Wiesbaden 1889.

Das vorliegende Buch bringt eine recht ausführliche mathematische Behandlung des aërodynamischen Flugproblemes. Der Verfasser beschränkt sich hierbei, wie schon der Titel des Buches erwarten läfst, auf den Flug mittels alternirend bewegter Flügel, hier aber alle möglichen in der Natur vorkommenden Flugvorgänge möglichst eingehend untersuchend. Nachdem in den ersten drei Capiteln die Form der Flugbewegung und die einschlägigen aërodynamischen Gesetze besprochen sind, wird der normale Flug mittels des mathematischen und natürlichen Flügels auch mit Rücksicht auf den erforderlichen Arbeitsaufwand behandelt. Hieran schliefsen sich Untersuchungen über den motorischen Apparat der Vögel, über die Funktion der passiven Flugflächen bei letzteren, die Flugarbeit in der Natur und über das räthselhafte Problem des Segelfluges ohne Flügelschlag, wie er sich bei den gröfseren Vögeln findet. Schliefslich werden noch die aufsergewöhnlichen Flugformen, insbesondere der Flug der Fledermäuse und Insekten, und die Möglichkeit der Construction künstlicher Flugmaschinen auf Grund des Vogelfluges der Betrachtung unterzogen. 3 Tafeln und 6 Textabbildungen dienen zur Erläuterung. *Hl.*

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Schnelllaufende Motoren für Dampfbetrieb.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Das immer mehr hervortretende Bedürfnifs, namentlich für elektrische Beleuchtungszwecke geeignete Motoren zu besitzen, welche bei möglichster Raumbeschränkung und ohne Einschaltung vieler Zwischentransmissionen eine verhältnifsmäfsig grofse Leistung entwickeln sollen, veranlafste viele Maschinenfabrikanten, sich mit der Construction von schnelllaufenden Dampfmaschinen eingehender zu befassen, und es unterliegt keinem Zweifel, dafs bei der fortschreitenden Entwickelung der elektrischen Beleuchtung derartigen Maschinen ein weites Absatzgebiet offen steht.

Die in Fig. 1, 2 und 3 Taf. 18 dargestellte wagerechte Dampfmaschine mit einfach wirkendem Cylinder von *H. Robinson* in Manchester ist nach *Industries*, 1889 * S. 599, für hohe Tourenzahlen construirt.

Sie zeichnet sich durch grofse Einfachheit aus und besteht aus dem an einer Seite offenen Cylinder C, der freischwebend an dem kastenförmigen mit Deckel F geschlossenen Bette T der Maschine befestigt ist, in welchem sich Oel befindet.

Die in langen Lagerschalen aus Phosphorbronze laufende Kurbelwelle G ist durch eine I-förmig gebildete Stahlstange M mit dem ungewöhnlich langen Kolben P verbunden, und in die genannten Schalen eingesetzte starke Oelrohre D besorgen die nöthige Schmierung und verhüten eine Mitnahme durch die Kurbelwelle; ebenso sind auch die halbcylindrischen Lagerschalen des Kurbelzapfens S durch Rohre, welche bei der Bewegung der mit Gegenwicht versehenen Kurbel in Oel tauchen, gegen Drehung geschützt.

Das Oel wird diesen Schalen, wie auch dem Kolben und Kolbenzapfen selbsthätig mittels zweier über der drehenden Welle W liegenden und in Oel tauchenden Ketten x und durchlöcherter Rohre Z zugeführt.

Der je nach der Excenterstellung während längerer oder kürzerer Dauer des Kolbenhubes in den Cylinder tretende Dampf entweicht am Ende des Hubes durch drei am unteren Theile des Cylinders sitzende cylindrische Oeffnungen E in einen gemeinschaftlichen Behälter E_1, an welchen sich das Dampfabzugsrohr anschliefst.

Das (Fig. 3 Taf. 18) mit Bolzen C_1 am Schwungrad Y drehbar befestigte Excenter O greift, um abtropfendes Oel aufnehmen zu können, über eine vorspringende Schale des Kurbelwellenlagers; in seinem ringförmigen Theile bewegt sich die mit der zugehörigen Stange aus einem Stücke gegossene excentrische Scheibe A_1 und an dem der Stange gegenüberliegenden Winkelstück B_1 greift eine Feder G_1 an, welche mit dem um F_1 drehbaren bügelförmigen Gegengewichte D_1 verbunden ist; letzteres legt sich mit seinem unteren, daumenartig gebildeten Theil E_2 gegen das Excenter.

Je nach der Umdrehungsgeschwindigkeit des Schwungrades entfernt sich das Gewicht D_1 mehr oder weniger von der Welle und der gegen das Excenter drückende Daumen E_2 bewirkt eine Drehung des letzteren, so dafs sich Voreilungswinkel und Excentricität je nach der Geschwindigkeit der Maschine einstellen.

Die Centrifugalkraft des Gewichtes D_1 wirkt hierbei der Federspannung G_1 entgegen.

Die *Engineer*, 1889 * S. 457, entnommenen Abbildungen (Fig. 4 und 5 Taf. 18) stellen die mit einfach wirkenden Cylindern arbeitende senkrechte Verbundmaschine von *Musgrave und Söhne* in Bolton dar.

Der vom Kessel kommende Dampf tritt zunächst in den oberen Theil des Hochdruckcylinders und aus diesem, nach Verschlufs des Einströmkanals durch einen Kolbenschieber und erfolgter Expansion, noch vor Beendigung des Hubes durch einen geöffneten Verbindungskanal in den Niederdruckcylinder, dessen Kolben sich, weil die Kurbeln einander gegenüber stehen, seiner oberen Endstellung nähert und nach Beendigung des Hubes durch den beim Aufwärtsgange des Hochdruckkolbens entweichenden Dampf niedergedrückt wird.

Wenn der Niederdruckkolben einen bestimmten Theil seines Hubes zurückgelegt hat, wird der Verbindungskanal zwischen beiden Cylindern durch die Steuerungsorgane wieder geschlossen; der noch im Hochdruckcylinder verbleibende Dampf wird comprimirt und bildet für den Hochdruckkolben ein elastisches Polster, während der im Niederdruckcylinder eingeschlossene Dampf sich ausdehnt und den Kolben an das Ende seines Hubes bringt; kurz bevor letzteres erreicht ist, wird die Verbindung mit der Atmosphäre oder dem Condensator hergestellt und es entsteht im letzteren Falle im Cylinder sofort ein den Aufwärtsgang des Kolbens begünstigendes Vacuum. Um die beim Hubwechsel auftretenden Stöfse zu vermeiden, wird in dem unterhalb des grofsen Kolbens liegenden ringförmigen Raume ebenfalls ein Vacuum hergestellt, welches hinreicht, dem mit frischem Kesseldampfe wieder nach abwärts gehenden Hochdruckkolben genügenden Widerstand entgegenzusetzen.

Ein Centrifugalregulator wirkt unmittelbar auf das den Dampfschieber bewegende Excenter und stellt dessen Voreilungswinkel und Excentricität je nach der Geschwindigkeit der Maschine ein.

Die Kurbelwelle läuft in dem mit Oel angefüllten Maschinenuntertheile.

Fig. 6 zeigt das Indicatordiagramm einer derartigen Verbundmaschine von 6,5 und 11 Zoll Cylinderdurchmesser und 6 Zoll Hub, welche 400 Umdrehungen in der Minute machte.

In ähnlicher Weise arbeiten auch die von der Firma hergestellten dreifachen Expansionsmaschinen.

Bei der senkrechten Verbunddampfmaschine von der *Jonson Foundry*

and Maschine Company in New York sind, nach Mafsgabe der, *Uhland*'s *Technischer Rundschau*, 1889 * S. 281, entnommenen Abbildung (Fig. 7 Taf. 18) zwei über dem Gestelle *S* angeordnete Cylinder vorgesehen, welche neben einander liegen, congruent sind, und von denen der eine im Schnitt dargestellt ist.

Der Kolben *A* ist nach unten zu dem Führungscylinder *B* ausgebildet, der gewissermafsen die Kolbenstange bildet und in einer Stopfbüchse am Boden des Cylinders läuft; oben besitzt derselbe die Führungsstange *D* und die mit dem Kolben verbundene Kurbelstange greift in der Kuppel *C* an. Vermöge dieser Gestaltung des Kolbens dient derselbe Cylinder gleichzeitig als Hoch- und Niederdruckcylinder.

In der gezeichneten Stellung ist die Dampfeinströmung durch Schieber *M* geschlossen, der Kolben geht also nach unten und der Dampf tritt durch die Schiebersteuerung *F*, welche von der Excenterstange *E* bewegt wird, über den Cylinder, wobei der Niedergang mit einer wirksamen Kolbenfläche erfolgt, welche gleich der Differenz der Querschnitte des Cylinders und des ringförmigen Raumes unter dem Kolben ist. Nach vollendetem Niedergange versperrt der Schieber *F* die Verbindung der beiden Cylinderhälften und der verbrauchte Dampf tritt durch den Kanal *G* aus. Bei dieser Maschine sind die Kurbeln ebenfalls um 180^0 versetzt, wodurch sich ein gleichmäfsiger Gang ergibt, so dafs diese Construction auch zum Betreiben von Dynamomaschinen geeignet ist.

Industries, 1889 * S. 603, beschreibt eine für hohe Tourenzahlen bestimmte Verbundmaschine von *John Fowler und Co.* in Leeds, welche nach dem Patente des Engländers *Show* gebaut ist und zwei im Tandemsystem angeordnete Cylinder von 7 und 12 Zoll Durchmesser bei 9 Zoll Hub besitzt.

Der bei *S* (Fig. 8 Taf. 18) eintretende hochgespannte Dampf gelangt beim Abwärtsgehen des Hochdruckkolbens *H* in den oberen Kanal P_1 und da sich der Schieberkolben *V* gleichzeitig nach unten bewegt, auch durch den unteren Kanal P_2 gegen die untere Fläche des Kolbens *H*, so dafs dieser auf beiden Seiten Dampf erhält, bis er beim Aufhub den oberen Kanal P_1 wieder schliefst; der unter dem Kolben eingeschlossene Dampf verliert in Folge seiner Expansion an Spannung und der auf der oberen Kolbenfläche herrschende Ueberdruck mildert bezieh. verhindert den beim Hubwechsel auftretenden Stofs.

Der Schieberkolben *V* ist inzwischen so weit emporgestiegen, dafs der im Hochdruckcylinder expandirte Dampf durch P_2 und P_3 so lange in den Niederdruckcylinder entweichen kann, bis beim Abwärtsgange des Schieberkolbens der untere Kanal P_2 wieder geschlossen wird.

Nach vollbrachter Arbeit geht der beim Abwärtsgehen des Kolbens im Niederdruckcylinder expandirte Dampf in den Auspuffkanal *E* oder bei entsprechender Stellung des zweiten Kolbenschiebers V_2 durch Kanal P_4 unter den Kolben *L*.

Der mit dem Schwungrade verbundene Regulator *X* beeinflufst mittels Stange *R* ein oberhalb *V* gelegenes Drosselventil *T*, so dafs der Dampf je nach der Geschwindigkeit der Maschine mit gröfserer oder geringerer Spannung unter den Hochdruckkolben *H* tritt.

Die Führung der Kolbenstange geschieht in Stopfbüchsen der unteren Cylinderdeckel und durch den gleichzeitig als Kreuzkopf dienenden Kolben *Z*.

Die Kurbelwelle bewegt sich in einem zum Theile mit Oel und Wasser angefüllten unteren Kasten.

Die um eine senkrechte hohle Welle rotirende Dampfmaschine von *J. A. Radiguet* in Paris besteht, wie die *Industries*, 13. December 1889, entnommenen Abbildungen (Fig. 9 und 10 Taf. 18) erkennen lassen, aus einer gufseisernen Scheibe *A* mit sechs radial laufenden cylindrischen Dampfeinströmkanälen *B*, deren am Umfange ausmündende Oeffnungen erweitert und durch drehbare Klappen *C* geschlossen sind.

Der von oben in die hohle Welle *D* eintretende Dampf gelangt je nach der Stellung des in der Mitte der Scheibe sitzenden ringförmigen Einlafsventils *K* stets gleichzeitig in zwei gegenüberliegende Kanäle *B* und dann durch die geöffneten Klappen *C* in die am äufseren Mantel *F* angebrachten Erweiterungen *E*, welche die Stelle des Cylinders einnehmen; die Anzahl der Schlitze des Einlafsventils *K* entspricht den Erweiterungen *E* des Mantels. Der beim Austreten des Dampfes aus den Kanälen auf die Klappen ausgeübte Druck bewirkt die Drehung der Scheibe *A* sammt der mit ihr verbundenen Kurbelwelle um die feststehende hohle Welle *D*; das Ventil *K* schneidet dann sofort die Dampfzufuhr ab und der noch in den Kanälen befindliche Dampf drückt so lange gegen die Klappen *C*, bis dieselben die im Mantel gelegenen Ablafsöffnungen *M* passiren; gleichzeitig gestattet das Ventil *K* den Dampfeintritt in zwei andere gegenüberliegende Kanäle, so dafs durch den wieder auf die Klappen *C* ausgeübten Druck die Scheibe zur fortgesetzten Drehbewegung veranlafst wird.

Die in dem Mantel angebrachten Rollen *L* dienen zur Führung der Scheibe *A* und üben mittels zweier auf jeden ihrer Bolzen drückenden Federn einen elastischen Druck auf dieselbe aus.

Werden mehrere derartige Scheiben über einander angeordnet, so läfst sich eine mehrfache Expansion des Dampfes erzielen.

Der Motor kann auch gleich vortheilhaft mit unter Druck stehendem Wasser betrieben werden.

Eine Verbesserung der 1886 259 * 1 beschriebenen schnellgehenden Dampfmaschine von *Davey*, die wegen ihrer absoluten Sicherheit gegen Explosionsgefahr und geringen Wartung namentlich innerhalb bewohnter Räumlichkeiten weitere Verbreitung gefunden hat, zeigen die, *Engineering*, 1889 * S. 710, entnommenen Abbildungen (Fig. 11 und 12 Taf. 18).

Diese von *Hathorn, Davey und Co.* in Leeds erbauten, zur Wasser-

förderung bestimmten Maschinen stellen das kleinste (Fig. 11) und gröfste (Fig. 12) Modell dieses Motors dar und es waren dieselben auf dem vorjährigen von der *königl. englischen landwirthschaftlichen Gesellschaft* veranstalteten Windsor Show ausgestellt.

Die vordem gufseiserne Feuerkiste ist jetzt aus Stahlblechen zusammengesetzt und bildet bei den kleineren Motoren einen conisch abgeschrägten Cylinder, der von oben mit Brennmaterial beschickt wird, bei den gröfseren Motoren dagegen einen auf der Feuerlochseite abgeschrägten Kasten, in welchem sich mehrere Siederohre befinden.

Der aus Gufseisen hergestellte Kessel hat eine der Feuerkiste entsprechende Form und am oberen Theile desselben ist wieder der Dampfcylinder befestigt, dessen Kolbenstange bei dem kleinen Motor direct mit den Plungerkolben der Pumpen verbunden ist, während bei dem grofsen Motor die auf besonderem Fundament stehenden Pumpen durch ein auf der Schwungradwelle sitzendes Zahnrad betrieben werden, welches seine Bewegung von der Kolbenstange unter Zwischenschaltung eines als Kolben ausgebildeten Kreuzkopfes, sowie einer Kurbelstange erhält.

Der aus dem Cylinder entweichende Abdampf geht in den am Kessel angegossenen bezieh. angeschraubten Condensator (vgl. auch 1887 **265** * 583).

Eine einfach wirkende, von *J. F. Blyth* in London nach dem Patent *Newall* erbaute schnellgehende Dampfmaschine mit nur drei beweglichen Theilen besteht nach den *Engineer*, 1889 * S. 497, aus der in langen, aufsen mit kurzen Stopfbüchsen versehenen Lagern geführten Kurbelwelle, welche mit dem ebenfalls ungewöhnlich langen Kolben durch eine bei ihrer Drehbewegung in Oel laufende Stange verbunden ist, an deren anderem Ende das in einer Aushöhlung des Kolbens schwingende Dampfvertheilungsorgan aufgeschraubt ist. Dieses besteht aus einem von zwei rechteckigen Kanälen durchbrochenen Hohlcylinder, der je nach seiner Lage den durch ein Absperrventil einströmenden Dampf über den Kolben ziehen oder nach vollbrachter Arbeit beim Kolbenaufgange in das Auspuffrohr entweichen läfst. (Vgl. 1889 **272** * 547.)

Die Maschinen arbeiten ganz geräuschlos und höchst ökonomisch, auch läfst sich durch einen aufsen angebrachten Reversirhebel mit Leichtigkeit die Umsteuerung der Maschine bewirken, so dafs sie auch für kleinere Dampfboote vortheilhafte Verwendung finden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Umsteuerungsapparat der Locomotiven der englischen Südostbahn.

Die englische Südostbahn hatte die vorjährige Pariser Ausstellung mit einer viergekuppelten Schnellzuglocomotive beschickt, deren Umsteuerung durch einen seitlich am Langkessel oberhalb der Steuerwelle angebrachten

Apparat, aus einem Dampfcylinder mit Wasserbremscylinder bestehend, bewirkt wurde.

Von den zwei auf dem Führerstande am Schutzkasten des rechten Kuppelrades angebrachten Handgriffen dient der eine zum gleichzeitigen Oeffnen bezieh. Schliefsen des am Langkessel festgeschraubten Dampfzulafsventiles des Steuercylinders und des zum Bremscylinder gehörigen Wasserventils, während durch Umlegen des anderen der Umsteuerungsschieber des Dampfcylinders so verschoben wird, dafs entweder Dampf über oder unter den Kolben tritt und die Steuerung dadurch vorwärts oder rückwärts verlegt wird. Damit der Führer den Füllungsgrad erkennen kann, wird von dem auf der Steuerwelle sitzenden Hebel durch eine nach oben gehende Stange eine neben dem Langkessel liegende kleine Welle und ein auf dieser befestigter Zeiger auf dem Führerstande gedreht und sobald die beabsichtigte Füllung erreicht ist, wird der Dampfzutritt durch Schliefsen des betreffenden Ventiles abgesperrt und der Steuerschieber wieder in seine Mittellage gebracht.

Die Erhaltung des einmal hergestellten Füllungsgrades ist bei diesem Apparate lediglich von dem Dichthalten des Wasserkolbens abhängig und es sollen sich hierbei keinerlei Betriebsunbequemlichkeiten herausgestellt haben. Die Ventile für Dampf- und Wasserzuführung sind Schraubenventile aus Bronze.

Ein ähnlicher Umsteuerungsapparat ist schon vor Jahren von dem Locomotivdirektor der Südostbahn *J. Stirling* angegeben und seitdem vielfach ausgeführt. *Fr.*

Wagerechte Tandem-Verbundmaschine von Hick, Hargreaves und Co. in Bolton.

Mit Abbildungen auf Taf. 19.

Während bei den Verbundmaschinen gewöhnlicher Construction der vom Kessel kommende hochgespannte Dampf sich im Hochdruckcylinder und nach dem Durchstreichen durch einen direkt mit diesem verbundenen Zwischenbehälter, im Niederdruckcylinder bezieh. mehreren derselben arbeitverrichtend ausdehnt, weicht die der Firma *Hick, Hargreaves und Co.* in Bolton patentirte, in *Industries*, 1889 S. 372, beschriebene Tandem-Verbundmaschine von diesem Prinzip ganz wesentlich ab.

Der von einem mit Hochdruck arbeitenden Kessel kommende Dampf gelangt hier ebenfalls zunächst in den kleinen Cylinder, entweicht jedoch nach vollbrachter Arbeit in einen zweiten Kessel, welcher als ein erweiterter Zwischenbehälter betrachtet werden kann und geht von hier in den grofsen Cylinder, darnach in den Condensator.

Die Fig. 1 Taf. 19 veranschaulichte Dampfmaschine mit 380 bezieh. 760^{mm} Durchmesser der mit Mantel umkleideten Cylinder, 1200^{mm} Kolbenhub und selbsthätiger Corlifssteuerung ist in der Harford-Mühle bei Bolton im Betriebe und hat sich, wie die untenstehenden Angaben des vom 13. bis 15. August 1889, nach mehr als einjähriger ununterbrochener Thätigkeit der Maschine, vorgenommenen Verdampfungsversuches ergeben, gut bewährt, wennschon bessere Resultate als bei den Maschinen mit der bisher üblichen Anordnung der Dampfzuführung nicht erreicht wurden.

Der zu der Maschine gehörige cylindrische, ganz aus Flufsstahl gefertigte Hochdruckkessel von 2^{m},29 Durchmesser und 8^{m},23 Länge

ist mit zwei Flammenrohren von je $0^{m},914$ Durchmesser versehen, in welche der Rost von zusammen $3^{qm},53$ Fläche gelegt ist und für eine Betriebsspannung von 10^{at} Ueberdruck construirt, während der, bei der Anlage bereits vorhandene Niederdruckkessel von $2^{m},13$ Durchmesser und $9^{m},13$ Länge nur Dampf von etwas über 1^{at} Ueberdruck liefert.

Die in den Flammenrohren des Hochdruckkessels erzeugten Heizgase gehen durch diese, umspülen dann den unteren Theil seines Mantels, ziehen hierauf auf beiden Seiten wieder nach hinten zu dem Niederdruckkessel, dessen Flammenrohre und Mantel ebenfalls umspülend, und nach dem Passiren eines im Rauchkanal aufgestellten Economisers mit 144 Röhren in den Schornstein.

Das vom Condensator entnommene Speisewasser wird durch den Economiser in den Niederdruckkessel gedrückt und aus diesem durch eine besondere Pumpe dem Hochdruckkessel zugeführt. Erwähnenswerth ist an der Maschine noch die Anordnung zweier Kugelregulatoren, von denen der kleinere den gröfseren beeinflufst.

Zwei, an den beiden Cylindern unter normaler Belastung der Maschine abgenommene Indicatordiagramme veranschaulichen die Fig. 2 und 3 der Taf. 19.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind nachstehend zusammengestellt:

Dauer der Versuche	30 Stunden
Verbrauchte Kohle, insgesammt	8141^{k}
„ „ in der Stunde	271^{k}
„ „ „ „ „ und 1^{qm} Rostfläche	77^{k}
Verdampftes Wasser, insgesammt	67521^{k}
„ „ in der Stunde	2250^{k}
„ „ „ „ „ und 1^{qm} Rostfläche	638^{k}
Temperatur des Speisewassers	41^{0} C.
„ hinter dem Economiser	78^{0} C.
„ der Heizgase vor dem Economiser	191^{0} C.
„ „ „ hinter „ „	122^{0} C.
Verdampfung	$8^{at},2$
Dampfdruck im Hochdruckkessel	$9^{at},77$
„ „ Niederdruckkessel	$1^{at},09$
Durchschnittsleistung der Maschine	371 ind. HP
Wasserverbrauch bez. auf Stunde und Indicatorpferd	$6^{k},07$
Kohlenverbrauch „ „ „ „ „	$0^{k},73$

Die Maschine machte durchschnittlich 91 Umdrehungen in der Minute.

Es ist wohl kaum anzunehmen, dafs diese Construction zahlreiche Nachahmungen erfahren wird, denn der Dampfverbrauch der Maschine würde sich jedenfalls noch günstiger stellen, wenn der vom Hochdruckcylinder abziehende Dampf nicht erst in einer langen Rohrleitung nach dem Niederdruckkessel und von hier in einer ebensolchen Leitung nach dem Niederdruckcylinder, sondern auf kürzerem Wege in den letzteren gelangte, ganz abgesehen auch von den erheblichen Mehrkosten des zweiten Kessels und der Rohrleitungen, die doch wohl in keinem Verhältnifs gegenüber der besseren Ausnutzung der Heizgase stehen dürften. *Fr.*

Entlasteter Schieber für Dampfmaschinen.

Mit Abbildung auf Tafel 19.

W. P. Thompson in London ist eine Schieberentlastung patentirt worden, welche als eine Verbesserung des 1885 256 * S. 523 beschriebenen Schiebers von *H. Tipping* in Greenwich angesehen werden kann.

Wie nach *Engineering*, 1890 * S. 75, in Fig. 8 Taf. 19 veranschaulicht, befindet sich zwischen zwei Ansätzen *D* des Schieberkastendeckels eine eingeschliffene Metallplatte *B*, deren vorstehende Leisten *C* auf dem Rücken des Schiebers *A* liegen. Die im Deckel angebrachte kreisförmige Oeffnung *F* verbindet den Schieberkasten mit einem darüber liegenden Behälter *G*, dessen Wandungen *m* aus elastischem, genügend starkem Metallblech bestehen; auf der oberen Fläche dieses Behälters ist ein Deckel *N* befestigt, welcher durch einen auf seiner ganzen Länge durchbohrten Schraubenbolzen *t* mit der Platte *B* verbunden ist, so dafs eine Communication zwischen dem innerhalb der Leisten *C* gelegenen Raume und der atmosphärischen Luft gebildet wird und letztere auch durch die im Rücken des Schiebers angebrachte Bohrung *r* in dessen Aushöhlung treten kann.

Der Dampf drückt demnach auf den Schieber mit einer Kraft, welche der Differenz der Flächen *F* und *N* entspricht, und es kann dieser Druck durch eine am Deckel *N* angebrachte Feder nöthigenfalls beliebig vergröfsert werden.

Bei Condensationsmaschinen wird die Oeffnung *r* selbstverständlich wegfallen müssen.

Ch. Morel's Kugelmühle.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Zur Vermahlung spröder Körper wie Cement, Gyps, Schwerspat, Schlacken, Kalk, Erze u. s. w. werden in neuerer Zeit mit Vortheil Kugelmühlen an Stelle von Mahl- und Kollergängen verwendet. Obwohl dieselben zur Zerkleinerung von Holz- und Steinkohle für Giefsereizwecke schon seit vielen Jahren gebraucht wurden, so haben diese Maschinen doch erst in dem letzten Jahrzehnt eine weiter gehende Ausbildung erfahren, wodurch nicht nur die Leistungsfähigkeit derselben beträchtlich gesteigert, sondern auch die Gleichartigkeit des Mahlgutes erhöht wurde. Vor den Kollergängen, namentlich aber vor den französischen Mahlgängen haben die Kugelmühlen insofern einen wesentlichen Vorzug, als ihre arbeitenden Theile weniger der Abnützung unterworfen sind und dafs ferner ihre Bauweise die Anlage der Sichtvorrichtungen ermöglicht, wodurch Nebenmaschinen in Wegfall kommen können.

Die Kugelmühlen bestehen im Allgemeinen aus einer um wage-

rechte Hohlzapfen kreisenden Blechtrommel, in welcher eine gröfsere Anzahl eiserner Kugeln sich befinden, die durch Ueberstürzen und Rollen das eingeführte Mahlgut zerstofsen und zerreiben. Je nach der Härte und Beschaffenheit des Mahlgutmateriales richtet sich die Ausführung des Trommelmantels, welcher aus gelochtem oder geschlitztem Stahlblech oder aus rostartigen Stahl- bezieh. Hartgufsstäben gebildet ist, während aufserdem noch zur Schonung des feinen Siebgeflechtes gröbere Vorsiebe eingeschaltet werden, um das unvollkommen gebliebene Mahlgut als Uebergang abzuscheiden, welches hierauf mittels geeigneter Vorkehrungen in die Maschinentrommel zur weiteren Verarbeitung zurückgeführt wird.

Ueber Kugelmühlen vgl. *Villeroy* 1886 **259** * 15, *Zimmermann* * 301, *Grusonwerk* 1889 **274** * 398 bezieh. *Jenisch* * 397. *Sachsenberg*[1] 1890 **275** * 353.

Wesentlich von den vorerwähnten abweichend ist die von *Ch. Morel* in Grenoble gebaute Kugelmühle, welche nach *Revue générale des machines-outils*, 1889 Bd. 3 Nr. 6 * S. 42, in Fig. 4 und 5 dargestellt ist. Dieselbe besteht aus einem gufseisernen Standgefäfs *A*, in welchem mittels vier Stellschrauben *C* ein Stahlring *3* centrisch festgehalten wird, an dessen hohlgedrehter Innenwand die Kugeln *2* zum Theil eingreifen. Diese Kugeln werden durch die mit 180 bis 200 minutlichen Umläufen kreisende Fächerscheibe *4* mitgenommen und vermöge der auftretenden Fliehkraft nach dem Ring *3* mit entsprechendem Druck gepreſst, welcher weitaus gröfser als das Eigengewicht der Kugeln ist. Ein auf die Fächerscheibe *4* aufgeschraubter flacher Schlufsring verhindert nicht nur das Herausfliegen der Kugeln, sondern besorgt hauptsächlich den richtigen Umlauf des Mahlgutes, während durch den unteren Deckelring das Einlegen der stählernen Treibplatten erleichtert wird, welche zur Schonung der Fächerflügel vorgesehen sind. Das vom Rumpf *1* durch den Rüttelschuh *E* fallende Gut gelangt durch das am Zargendeckel befestigte Rohr in die einzelnen Fächer der Kugelscheibe *4*, unter die Kugeln und dann zwischen diese und den feststehenden Ring *3*, wo es durch die von der Kugelfliehkraft bedingte Druckäufserung und aufserdem durch die Reibungswirkung der rollenden Kugeln zerrieben wird.

Das durch den zwischen Zargendeckel und Stahlring *3* eingespannten Siebcylinder *6* geworfene Mahlgut fällt durch Oeffnungen *5* im Gefäfsboden nach dem Flügelwerk *6*, welches die Fortschaffung des Mahlgutes bezieh. die Lüftung der Maschine besorgt.

Die Anordnung des Triebwerkes und die Lagerung der Fächerspindel *D* sind aus den Figuren leicht zu beurtheilen. Als Arbeits- oder Wirkungslinie kann mindestens die untere Hälfte des Berührungs-

[1] In der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*. 1890 Bd. 34 Nr. 15 * S. 358 bezieh. 1886 * S. 333, ist die Kugelmühlenanlage der Mansfelder Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in Eisleben ausführlich beschrieben.

bogens einer Kugel angesehen werden, so daſs bei sechs Kugeln eine sechsfache Länge derselben ganz wohl angenommen werden kann.

Mit dieser Kugelmühle soll das Feinmahlen von Cement, Kalk u. dgl. Stoffe erfolgreich durchgeführt worden sein und die Leistung im Vergleich zu einem Kollergang das Zwei- bis Vierfache betragen, während ununterbrochener Betrieb, Schutz gegen Verstaubung, gute Lüftung mittels Saugwind leicht durchführbar sind. *Pr.*

Ueber Verwendung von Ferrosilicium in der Gieſserei und die Jüngst'schen Schmelzversuche.

Schon seit längerer Zeit war von Seiten wissenschaftlich gebildeter Eisenhüttenleute auf die gegenseitigen Beziehungen des Siliciums, des Kohlenstoffes und des Roheisens aufmerksam gemacht worden, ohne daſs jedoch diese Bemerkungen von Seiten der in der Praxis stehenden Gieſsereitechniker besonders beachtet worden wären. So findet sich schon 1885 **258** 171 die Mittheilung, daſs nach *Turner* ein Siliciumgehalt bis zu 2,5 Proc. die Festigkeit des Guſseisens erhöht, die Abscheidung des Kohlenstoffes als Graphit begünstigt und zur Bildung glatter und schöner Güsse beiträgt. Von den deutschen Hüttenleuten war es in erster Linie *Bischof*, welcher für einen Siliciumgehalt des Gieſsereieisens eintrat, mit glücklichem Erfolge durch Erhöhung des Siliciumgehaltes die Bildung grauen Gieſsereieisens bewirkte und die Vorzüge bezüglich der Haltbarkeit dieses Eisens dem schottischen Gieſsereieisen gegenüber nachwies. — Die Praktiker verhielten sich der Verwendung des Ferrosiliciums zu Gieſsereizwecken gegenüber ablehnend, da die Ansicht allgemeine Geltung hatte, daſs ein Siliciumgehalt dem Gieſsereieisen eher schade als nütze.

Lebhaft angeregt wurde die Frage durch den Vortrag *Gautier*'s vor dem *Iron and Steel Institut*, über welchen wir 1887 **266** 303 und 1889 **274** 166 eingehend berichteten.

Da sich nun an diesen Vortrag bald geschäftliche Reklamen anschlossen, so z. B. ein in Basel von *Sommer* ausgegebenes Flugblatt behauptete, es könne durch einen geringen Zusatz von Ferrosilicium Brucheisen und Brandeisen in brauchbares Gieſsereieisen umgewandelt und das theure (schottische) Gieſsereieisen entbehrlich gemacht werden, so nahm sich der Verein deutscher Gieſsereien der Sache an und beschloſs, durch Schmelzversuche mit Ferrosilicium im Cupolofen der Sache näher zu treten. Zu diesen Versuchen wurde seitens des Vereins eine Unterstützung von 1000 M. bewilligt. Der Minister der öffentlichen Arbeiten in Preuſsen unterstützte das Unternehmen dadurch, daſs er die Genehmigung zur Anstellung der einschlägigen Versuche auf der Königlichen Eisengieſserei Gleiwitz ertheilte. Mit den Versuchen

wurde Herr *Jüngst* beauftragt, der seine Aufgabe mit Geschick und Erfolg gelöst hat. Ein ausführlicher, mit reichem Zahlenmaterial belegter Bericht wurde in der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, Bd. 38 Heft 1, veröffentlicht, den wir im Nachstehenden seinem Hauptinhalte nach mittheilen, indem wir bezüglich der analytischen und technisch-mechanischen Belegszahlen auf die Quelle verweisen.

Die Versuche waren darauf gerichtet, zu erforschen, ob die bislang von *Turner*, *Ledebur*, *Wood* und *Gautier* aufgestellten Behauptungen zutreffend sind? und wenn dies der Fall, wie sich die Verwendung des Ferrosiliciums für deutsche Verhältnisse gestalten müsse. Dann war noch die Menge des Ferrosiliciums, sowie die Einwirkung fremder Bestandtheile des Roheisens als Mangan, Phosphor und Schwefel zu erforschen.

An Schmelzmaterialien kamen zur Verwendung: a) 3 Sorten Siliciumeisen von 5,3, 10,4 und 14,3 Proc. Silicium; ferner b) 3 Sorten weifses Roheisen von 0,85, 0,35 und 0,33 Proc. Silicium bei entsprechend 3,54, 3,41 und 0,52 Proc. Mangangehalt, 3,93, 3,53 und 2,76 Proc. Kohlenstoff und 1,07, 1,08 und 0,91 Proc. Phosphor; c) 3 Sorten Bruch-eisen von 3,38, 2,71 und 2,05 Proc. Silicium; d) 2 Sorten Brandeisen; e) 7 Sorten graues Gieſsereieisen, deren Siliciumgehalt von 3,02 bis 1,06, deren Kohlenstoff von 3,52 bis 2,77, deren Mangan von 2,01 bis 0,44 und deren Schwefelgehalt von 1,49 bis 0,1 Proc. wechselt; f) Schmiede-eisenabfälle mit nur geringen Beimischungen.

Die Schmelzungen wurden in einem *Ibrügger* Cupolofen von 700^{mm} Durchmesser, 3600^{mm} Höhe ausgeführt, dessen Schmelzfähigkeit 4^{t} in der Stunde beträgt, bei einem Sammelraum von 650^{mm} Höhe und 800^{mm} Durchmesser.

Bei Bestimmung der Gattirung wurde in erster Linie der Siliciumgehalt durch Rechnung festgestellt, in zweiter Linie wurde der Gehalt an Mangan und Kohlenstoff berücksichtigt, sowie der Verbindungszustand des letzteren. Es wurde nun zunächst jede einzelne Waare für sich durchgeschmolzen und dann der Einfluſs derselben bei den verschiedensten Zusammensetzungen mit Ferrosilicium und anderen Eisensorten beobachtet.

Zur Erhaltung einer möglichst gleichen Temperatur wurde bei den Versuchsschmelzen zunächst $1^{t},5$ Roheisen für gewöhnliche Betriebszwecke durchgeschmolzen, dann eine leere Gicht von 100^{k} Koks und darauf die zu untersuchende Beschickung in Gichten von 500^{k} Roheisen, 45^{k} Koks und 5^{k} Kalkstein gesetzt. Sobald das Eisen durchgeschmolzen war, wurde dasselbe in eine $1^{t},5$ Roheisen fassende Pfanne abgestochen und die Gufsstücke in folgender Reihenfolge abgegossen: Dachplatten, Bratofenplatten, Falzplatten, Schüsselöfen, Achsbüchsenlager, Probestäbe zur Bestimmung der Biegefestigkeit (heifs gegossen), quadratische Platten in Herd- und Kastengufs (zur Ermittelung der Festigkeit gegen

Schlag), Probestäbe (zur Ermittelung der Zugfestigkeit), Keile (zur Beurtheilung des Abschreckens), Riemenscheiben und Räder (zur Bestimmung der Festigkeit der Nabe gegen Sprengen und der Neigung zum Saugen), Kolbenringe, Probestäbe zum Bestimmen der Biegungsfestigkeit (matt gegossen), Stopfbüchsen, Cylinderdeckel und Winkel, welche zum Nachweis der Neigung zur Bildung von Saugegestellen und Blasenräumen in den Ecken gesprengt wurden.

Es sind im Ganzen 53 Versuchsschmelzen zur Ausführung gelangt, und zwar:

8 Schmelzungen mit Ferrosilicium von 5,32 Proc. Silicium, 19 Schmelzungen mit Ferrosilicium von 10,38 Proc. Silicium, 6 Schmelzungen mit Ferrosilicium von 14,32 Proc. Silicium, 11 vergleichende Schmelzungen mit weifsem und grauem Koks- und Holzkohlen-Roheisen, 5 Versuchsschmelzen mit Ferrosilicium von 10,38 Proc. Silicium zur Darstellung grofser Maschinentheile, 4 vergleichende Schmelzversuche ohne Zusatz von Ferrosilicium zur Darstellung von grofsen Maschinentheilen.

Drei Versuchsschmelzen hatten den Zweck, den Einflufs des Ferrosiliciums auf weifses und graues Roheisen bei Gegenwart von Schmiedeeisen zu erkennen. Mit den Abgüssen im Gewichte von 0,4 bis 4850^{k} (Prefscylinder) wurden viele Proben gemacht, um ihre Bearbeitungsfähigkeit auf Hobel-, Dreh- und Bohrbänken festzustellen. Wesentliche Unterstützung leistete zu den Feststellungen der Vorsteher der königl. Versuchsanstalt, Prof. *Martens*, durch seine mikroskopischen Untersuchungen, über welche in der Quelle ausführlich berichtet wird.

Eine Vergleichung der Analysen des Roheisens und des Gufseisens vor und nach dem Umschmelzen zeigt, dafs der Siliciumgehalt in der Regel, jedoch „ungleichmäfsig“ abnimmt, im Durchschnitt = 17 Proc. Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff nimmt ab in dem Mafse, in welchem Silicium auf denselben einwirken kann. Besonders deutlich tritt diese Einwirkung des Siliciums hervor in den Fällen, in welchen weifses Roheisen allein mit Ferrosilicium gattirt worden ist. Eine Zunahme an gebundenem Kohlenstoff ist nur da zu verzeichnen, wo Brandeisen verwendet und wo graues Roheisen mit sehr geringem Siliciumgehalte (1,06 Proc.) verschmolzen worden ist. Bemerkenswerth ist der nahezu gleichbleibende Gehalt an gebundenem Kohlenstoff im Gufseisen, wenn Brand-, Bruch- und Graueisen zur Verwendung gelangt.

Der Gesammtgehalt an Kohlenstoff nimmt fast in allen Fällen zu, in welchen Silicium und Mangan abnehmen. Diese Elemente schützen den Kohlenstoff vor der Oxydation. Der Mangangehalt nimmt durchgehends, und zwar ganz bedeutend, ab, im Durchschnitt etwa um 29 Proc. Der Gehalt an Phosphor ist nur geringfügigen Schwankungen unterworfen.

Der Gehalt an Schwefel nimmt zu. Abweichungen sind durch aufserordentliche Verhältnifse herbeigeführt. Die zum Theil sehr be-

deutende Zunahme des Schwefels ist der Einwirkung des Brennmaterials zuzuschreiben, dessen Schwefelgehalt von der sauer gehaltenen Schlacke nicht vollständig aufgenommen worden ist.

Ein Siliciumgehalt von 1,55 bis 2,25 Proc. mindert die Neigung zum Saugen; ein geringerer Gehalt dagegen verstärkt wiederum diese Neigung, und ein gröfserer Gehalt führt zur Bildung von Hohlräumen. Das dichteste Gufseisen ist bei einem Gehalte von 2,24 Proc. Silicium gefallen. Steigender Siliciumgehalt mindert die Neigung des Gufseisens zum Abschrecken und tritt gleichzeitig der nachtheiligen Wirkung des Mangans entgegen. Da die Neigung zum Saugen und das Schwinden in genauer Beziehung zu einander stehen, so ist es erklärlich, dafs Silicium in gleicher Weise die Neigung des Gufseisens zum Schwinden ermäfsigt, indem es den gebundenen Kohlenstoff als Graphit ausscheidet. Diese Einwirkung ist dadurch begründet, dafs der Graphit einen viel gröfseren Raum einnimmt als das Eisen. Da das bei Zusatz von Ferrosilicium dargestellte Gufseisen wenig saugt und wenig schwindet, so ist auch die Anbringung grofser verlorener Köpfe nicht erforderlich.

Die Schmelzversuche haben unter den verschiedenen Resultaten ganz aufsergewöhnliche Festigkeitsziffern des Gufseisens ergeben, welche auf die chemische Einwirkung des Ferrosiliciums zurückzuführen sind. Eine nähere Untersuchung zeigt jedoch, dafs der Härtegrad und die Festigkeit des Gufseisens nicht allein von der chemischen Zusammensetzung, sondern vornehmlich von dem Gefüge desselben abhängig ist. Zwei Gufseisensorten, welche annähernd dieselben chemischen Bestandtheile besitzen, weisen oft ganz verschiedene physikalische Eigenschaften auf. So ist auch namentlich das so aufserordentlich verschiedene Verhalten des Holzkohlen- und Koks-Roheisens der verschiedenen Anordnung des Gefüges zuzuschreiben. Aus dem Gefüge läfst sich bei einiger Uebung die Qualität des Gufseisens mit Sicherheit erkennen. Im frischen Bruche eines guten, festen Gufseisens erscheint ein hellgraues, feinmaschiges, taschen- oder korallenartiges Netzwerk, in welchem eine dunkelglänzende Masse polsterartig eingelagert ist. Dieses Netzwerk hält *Jüngst* für ein stahlartiges Schmiedeeisen mit etwa 0,5 Proc. gebundenem Kohlenstoff und die eingelagerte Masse für Graphit- und Siliciumverbindungen. Ersterem schreibt er die hervorragende Festigkeit, letzterem die grofse Widerstandsfähigkeit gegen Stofs und die geringe Neigung zum Saugen zu. Diese Eigenschaften ändern sich bei einer gewissen Zu- oder Abnahme des Siliciums, Graphits, Mangans, Phosphors und Schwefels.

Ein sprödes, hartes Gufseisen zeigt eine langgestreckte, strahlenförmige Anordnung; ein weiches, wenig haltbares Gufseisen ein in der hervortretenden dunklen Grundmasse kaum bemerkbares, grofsmaschiges Netzwerk bei lockerem Gefüge der einzelnen Bestandtheile.

Schleifstücke lassen das oben erwähnte Netzwerk unter dem Mikroskope recht klar erkennen; die photographische Aufnahme desselben in

40- bis 50facher Vergröſserung nicht minder deutlich dem unbewaffneten Auge.

Bezüglich der Biegungsfestigkeit weisen die Versuchsschmelzen nach, daſs die gröſste Biegungsfestigkeit nicht von einem bestimmten Siliciumgehalte abhängig ist, sondern daſs annähernd dieselben Festigkeitsziffern bei einem Gehalte von 1,22 bis 3,07 Proc. Silicium erreicht werden können. Ein Siliciumgehalt über 3 Proc. wirkt abschwächend ein.

Zur Erreichung der gröſsten Biegungsfestigkeit ist neben einem gewissen Gehalte an gebundenem Kohlenstoff, welcher zwischen 0,49 bis 0,69 Proc. schwankt, noch ein solcher an Graphit von 1,49 bis 2,89 Proc. erforderlich. Letzterer macht das Guſseisen dehnbar und wirkt auf die Gröſse der Durchbiegung fördernd ein. Ein Mangangehalt über 1 Proc. mindert die Biegungsfestigkeit, ein Phosphorgehalt unter 1 Proc. und ein Schwefelgehalt unter 0,16 Proc. lassen wesentliche Nachtheile nicht erkennen. Aehnliche Erscheinungen zeigen sich bei der Zug- und Druckfestigkeit.

Besonders beachtenswerth ist die auſserordentliche Erhöhung der Stoſsfestigkeit. Ein Würfel von 30^{mm} Seitenkante zerbrach erst nach dem 11. Schlage einer Arbeitsleistung von $113^{m/k}$ für einen Schlag. Eine Platte von 1^{m} im Quadrat und 20^{mm} Stärke konnte erst nach dem 24. Stoſs eines 25^{k} schweren Rammbärs aus zuletzt $5^{m},25$ Fallhöhe zertrümmert werden. Die chemische Zusammensetzung dieser Guſseisensorten zeigte einen Siliciumgehalt von 2,24, 2,57, 2,09 Proc., bei einem entsprechenden Gehalt an Graphit von 2,22, 2,52, 1,81 Proc. und an Mangan von 0,45, 0,89, 0,55 Proc.

Aus dem durch die Versuche festgestellten Verhalten verschiedener Guſsstücke bei der Bearbeitung mittels Maschinen ist der hervorragende Einfluſs des Ferrosiliciums zu erkennen.

Während Schmelzen, bei welchen Graueisengattirungen verwendet, nur Guſsstücke mit mehr oder weniger groſsen Fehlern und verhältniſsmäſsig geringen Festigkeitsziffern lieferten, ist dieses bei den Guſsstücken der Schmelzen, welche aus weiſsem Roheisen und Ferrosilicium dargestellt sind, nicht der Fall. Ein Pumpencylinder von 490^{mm} Durchmesser und 2100^{k} Gewicht war ein in jeder Beziehung ausgezeichnetes Guſsstück; derselbe arbeitet gegenwärtig unter 190^{m} Wasserdruck auf der Gottessegengrube in Oberschlesien. Ein Preſscylinder von 160^{mm} Wandstärke und 4850^{k} Gewicht zeigte sich bei einem Wasserdruck von 280^{at} vollständig dicht, bis auf eine kleine Stelle, welche ganz unbedeutend schwitzte. Ein Ventilkasten für Königsgrube, 1400^{k} schwer, war tadellos; desgleichen mehrere Dampfcylinder und andere groſse Guſsstücke. Acht Pumpencylinder von 400^{mm} Durchmesser und je 850^{k} Gewicht sind für die staatliche Steinkohlengrube Camphausen bei Saarbrücken gegossen, und sollen vier derselben unter 40^{at} Wasserdruck arbeiten.

Für die Festigkeit dieser Gufsstücke sprechen besonders die bei der Bearbeitung derselben gefallenen Drehspäne, deren Länge bekanntlich den besten Mafsstab für die Zähigkeit des Gufs- und Schmiedeeisens gibt. Während nun die Späne des Gufseisens aus Graueisengattirungen nur 2 bis 14^{mm} messen, weist das aus weifsem Roheisen bei Zusatz von Ferrosilicium erzeugte Gufseisen solche bis zu 550^{mm} Länge auf; dazu mufs ausdrücklich noch hervorgehoben werden, dafs sie nicht künstlich dargestellt, sondern betriebsmäfsig gefallen sind.

Als Gesammtergebnifs führt *Jüngst* an:

Ein Rückblick auf die angeführten Schmelzversuche ergibt, dafs hochwichtige Resultate erreicht worden sind. Insbesondere ist die gefundene Festigkeit des Gufseisens eine ganz hervorragende und übertrifft die Ziffern, welche bis dahin im technischen Leben zur Anwendung gelangten, um etwa 50 Proc. Während von dem aus den besten Marken grauen Roheisens hergestellten Gufseisen eine Biegungsfestigkeit von 25^{k} und eine Zugfestigkeit von 14^{k} für 1^{qmm} verlangt wurde, haben die Schmelzversuche mit weifsem Roheisen bei Zusatz von Ferrosilicium Festigkeiten von bezieh. 37 und 23^{k} für 1^{qmm} ergeben. Es steht demnach die Biegungfestigkeit derjenigen des Schmiedeeisens nahe. Diese Erscheinung ist um so wichtiger, als die versuchsweise Anwendung von Gufsstahl zur Darstellung von Maschinengufsstücken, an welche hohe Ansprüche hinsichtlich der Festigkeit, Dichtigkeit und Weichheit gestellt werden, wegen dessen Härte, Porösität und Dehnbarkeit noch keine befriedigenden Erfolge gehabt hat.

Die zu Eingang gestellten Angaben sind nun auf Grund der bei den Schmelzversuchen erhaltenen Ergebnifse in folgender Weise als gelöst zu betrachten:

1) Es ist nachgewiesen, dafs die von *Turner*, *Ledebur*, *Wood* und *Gautier* aufgestellten Behauptungen hinsichtlich der Einwirkung des Siliciums auf das Gufseisen im Allgemeinen begründet sind.

Die Schmelzversuche lehren, in welchen Fällen das für sich allein nachtheilig auf die Qualität des Eisens einwirkende Silicium zur Darstellung eines dichten, festen Gufseisens beiträgt; sie zeigen ferner, dafs die Anwendung des Ferrosiliciums mit grofsem Erfolge ohne Schwierigkeit durchgeführt werden kann, sobald das Schmelzmaterial in seiner chemischen Zusammensetzung nur annähernd bekannt ist. Geringe Abweichungen wirken nicht in hohem Mafse schädlich ein; die Hauptsache ist, dafs nicht Ferrosilicium zu lediglich grauem, bereits siliciumhaltigem Roheisen zugesetzt wird, sondern dafs die Höhe des Zusatzes in erster Linie unter Berücksichtigung des vorhandenen gebundenen Kohlenstoffs und Graphits bestimmt wird. Es sind daher die in den Flugblättern des Herrn *Sommer* (Basel) empfohlenen Gattirungen mit Vorsicht zu behandeln. Dieselben können nur als Anhalt dienen. Unter Zugrundelegung der im Berichte enthaltenen Angaben sind ohne grofse Mühe

diejenigen Gattirungen zusammenzustellen, welche den jedesmal vorliegenden Verhältnissen entsprechen.

2) Aus den Schmelzversuchen geht hervor, daſs neben der chemischen Zusammensetzung des Guſseisens das Gefüge desselben einen hervorragenden Einfluſs auf die Festigkeit ausübt. Dieses Gefüge nun, welches die groſse Festigkeit des Guſseisens bedingt, kann sowohl durch Umschmelzen grauer Roheisensorten, als auch durch Zusammenschmelzen mit Ferrosilicium erlangt werden.

Bei der Verwendung von grauem Roheisen wirken viele Zufälligkeiten, welche nicht immer zu übersehen sind, ein und machen das Gelingen der Guſsstücke fraglich. Besonders ist dieses der Fall bei Darstellung von Guſsstücken, an welche groſse Festigkeitsansprüche gestellt werden und welche groſse Wandstärken besitzen, da bei wachsenden Wandstärken auch die Neigung des Guſseisens zunimmt, Hohlräume zu bilden, in Folge dessen das Gefüge locker wird und das Eisen an Festigkeit verliert.

Bei der Verwendung von weiſsem Roheisen mit Zusatz von Ferrosilicium fallen diese Zufälligkeiten gröſstentheils weg, und ist bei einiger Aufmerksamkeit mit groſser Sicherheit die Darstellung eines Guſsstückes von hervorragenden Eigenschaften zu erreichen.

Es ist daher das bisher wohl allgemein in Deutschland übliche Verfahren, Guſsstücke, an welche groſse Festigkeitsansprüche gestellt werden, durch Zusammenschmelzen grauer Roheisenmarken darzustellen, nicht das richtige, und ist in dieser Beziehung sowohl vom technischen, wie vom pekuniären Standpunkte aus auch für Deutschland die Darstellung solcher Guſsstücke aus weiſsem Roheisen bei Zusatz von Ferrosilicium zu empfehlen. Da jedoch gegenwärtig die Verkaufspreise des Ferrosiliciums sehr hoch gehalten werden, so ist vorläufig noch die Verwendung von grauem Roheisen zur Darstellung von Guſsstücken gewöhnlicher Art in pekuniärer Richtung vortheilhafter. Sollten jedoch, wie zu erwarten, die Verkaufspreise des Ferrosiliciums bedeutend sinken, so wird die Frage zu verfolgen sein, ob nicht bei Darstellung auch dieser Guſsstücke die Verwendung von weiſsem Roheisen vorzuziehen ist, zumal die Erblasung von weiſsem Roheisen sich billiger stellt als diejenige von grauem Roheisen. Oertliche Verhältnisse müssen hier den Ausschlag geben.

3) Die Frage, ob der Verwendung von minder-, mittel- oder hochwerthigem Ferrosilicium der Vorzug zu geben sei, kann nur unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse beantwortet werden.

Zur Zeit der Ausführung der Schmelzversuche wurden für 1^{t} Ferrosilicium gefordert bei einem Gehalte von

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15 Proc. Silicium
58	65	70	80	90	105	110	117	125	148	160 M.

frei Waggon Erzeugungsstelle.

Die auf der Gleiwitzer Hütte durchgeführten Schmelzversuche haben ergeben, daſs bei Verwendung von mittelwerthigem Ferrosilicium (10,38 Proc. Si) durchgehends die besten Ergebnisse erlangt worden sind. Bei dem Zusatz von minderwerthigem Ferrosilicium (5,32 Proc. Si) sind allerdings auch recht hohe Festigkeitsziffern erreicht worden, doch lieſs das Guſseisen nach anderer Richtung hin recht viel zu wünschen übrig. Der Grund lag wohl vornehmlich darin, daſs in dem verwendeten Ferrosilicium ein hoher Gehalt an Mangan vorhanden war, und daſs zur Erlangung der erforderlichen Menge freien Siliciums groſse Mengen dieses Ferrosiliciums zugesetzt werden muſsten, wodurch die an und für sich schlechten Eigenschaften dieses Materials auf das Enderzeugniſs nachtheilig einwirkten. Da nun von schädlichen Begleitern freies Ferrosilicium mit geringem Siliciumgehalte verhältniſsmäſsig theuer herzustellen ist, so dürfte dessen Verwendung im Allgemeinen nicht als vortheilhaft zu bezeichnen sein.

Ferrosilicium mit hohem Siliciumgehalte (14,32 Proc. Si) wirkt sehr kräftig ein, und ist dessen Verwendung in erster Linie zu empfehlen, zumal dasselbe nur geringe Mengen schädlicher Begleiter enthalten kann. Es liegt nur die Gefahr vor, daſs bei der verhältniſsmäſsig geringen Menge, welche dem Roheisen zugesetzt wird, nur ein örtliches Einwirken stattfindet, was dann leicht ein Erzeugniſs von ungleichmäſsigen Eigenschaften zur Folge hat. Die Versuchsschmelzen auf der Gleiwitzer Hütte haben in dieser Beziehung sehr verschiedenartige Erscheinungen in ein und demselben Guſsstücke ergeben. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, muſs Fürsorge getroffen werden, daſs ein vollständiges Mischen des ganzen Metallbades, etwa durch Umrühren, erreicht wird.

4) Nach den Versuchsschmelzen läſst ein Mangangehalt und ein Phosphorgehalt bis zu 1 Proc., sowie ein Schwefelgehalt bis zu 0,16 Proc. im Guſseisen nachtheilige Einwirkungen auf das Produkt nicht erkennen. Es ist daher bei der Zusammenstellung der Gattirung darauf zu achten, daſs vorstehende Zahlen nicht überschritten werden. Besonders ist hierbei auf den Mangangehalt Rücksicht zu nehmen.

Die ausgeführten Schmelzversuche berechtigen zu der Annahme, daſs das weitere Studium der Eigenschaften des Siliciums und des diesem verwandten Aluminiums dahin führen wird, daſs aus rein deutschem Materiale mit groſser Sicherheit die zu den verschiedensten Zwecken erforderlichen Guſsstücke bei verhältniſsmäſsig geringen Abmessungen in hervorragender Güte dargestellt werden. Auf der Königlichen Eisengieſserei Gleiwitz werden solche Guſsstücke unter Anwendung von Ferrosilicium bereits fabrikmäſsig gegossen.

In *Stahl und Eisen* Nr. 4 1890 bemerkt *Ledebur* am Ende seines Berichtes über die *Jüngst*'schen Untersuchungen, daſs durch die angestellten Versuche erwiesen sei, daſs durch Zusatz von Siliciumeisen zu anderen Eisensorten, insbesondere zu weiſsem Roheisen, sofern dieses

nicht etwa reich an Mangan ist, ein für die Gieſserei vorzüglich brauchbares Material, ausgezeichnet durch hohe Festigkeit, geringe Schwindung, geringe Neigung zum Abschrecken und andere gute Eigenschaften erzielt werden kann; wenn auch *Jüngst* diesen Erfolg einer Einwirkung des Siliciumeisens zuschreibe, so sei er selbst der Ansicht, daſs das Siliciumeisen hierbei nur mittelbar einwirke, indem es die Möglichkeit gibt, solches Eisen zu benutzen, welches geringere Mengen von Fremdkörpern als graues Roheisen enthält. Weiſses Roheisen, bei niedrigerer Temperatur erblasen, nimmt, wie *Ledebur* sagt, verschiedene fremde Körper gar nicht oder jedenfalls in geringerer Menge auf als graues. Gibt man nun dem weiſsen Roheisen Gelegenheit, Silicium aufzunehmen, ohne die Menge der sonstigen Fremdkörper zu vermehren, so verwandelt es sich in graues Roheisen, welches sich vor den meisten übrigen Sorten Graueisen vortheilhaft auszeichnen wird. Daſs ein Zusatz von reinem Silicium statt des Siliciumeisens den gleichen, vielleicht einen noch günstigeren Erfolg haben würde, kann nicht zweifelhaft sein.

Im Uebrigen dürfe man nicht auſser Acht lassen, daſs die sehr günstigen Ergebnisse der Festigkeitsprüfungen, welche mit den unter Zusatz von Siliciumeisen bereiteten Guſseisensorten erhalten wurden, doch nicht ganz vereinzelt dastehen. *Jüngst* selbst erzeugte bei früheren Schmelzversuchen durch wiederholtes Umschmelzen Gleiwitzer Roheisens ein Guſseisen mit $37^{k},09$ Biegungsfestigkeit; Meterplatten von 20^{mm} Stärke, aus diesem Eisen gegossen, wurden erst nach 22 Schlägen der aus $5^{m},75$ Höhe geworfenen 25^{k} schweren Fallkugel zertrümmert. Holzkohlenroheisen von Reschitza, in rechtwinkligen Stäben von 100×200^{mm} Querschnitt durch Prof. *Bauschinger* geprüft,[1] zeigte eine Biegungsfestigkeit von $34^{k},0$ und bei Zusatz von 20 Proc. Bessemerstahl steigerte sich diese Festigkeit auf $43^{k},8$, während die Zugfestigkeit des nämlichen Guſseisens ohne Stahlzusatz $25^{k},40$, mit Stahlzusatz $26^{k},9$ betrug.

Immerhin sei aber durch die Versuche jedem Gieſsereipraktiker ein verhältniſsmäſsig einfaches Mittel gezeigt worden, durch welches er im Stande sein wird, sich ein für zahlreiche Verwendungen vorzüglich geeignetes Guſsmaterial zu verschaffen.

Bezüglich der Kosten gibt die *Jüngst*'sche Arbeit für verschiedene Mischungen den Selbstkostenpreis an, wobei als Grundlagen die in Gleiwitz zur Zeit der Versuche geltenden Preise dienten. Es ergeben sich hierbei die Kosten für je 100^{k}:

1) einer Gattirung grauen, für gewöhnliche Zwecke brauchbaren Gieſsereieisens ohne Anwendung von Siliciumeisen (70 Theile einheimischen Roheisens, 10 Theile Brandeisens, 20 Theile Brucheisens) = 5,26 M.;

2) einer Gattirung von 30 Theilen 5,32 Proc. Siliciumeisens mit

---

[1] *A. v. Kerpely.* „Eisen und Stahl auf der Weltausstellung in Paris 1878“ S. 155.

70 Theilen weifsen Koksroheisens, für dieselben Verwendungen als 1 brauchbar, = 6,10 M.;

3) einer Gattirung von 34 Theilen schottischen Roheisens mit 66 Theilen Brucheisens für Maschinentheile = 6,98 M.;

4) einer Gattirung von 20 Theilen 10,38 Proc. Siliciumeisens mit 80 Theilen Weifseisens, für den nämlichen Zweck als 3 brauchbar, = 7,70 M.;

5) einer Gattirung von 18 bis 20 Theilen 10,38 Proc. Siliciumeisens mit weifsem Holzkohlenroheisen, für Maschinenguſs von aufsergewöhnlich hoher Festigkeit geeignet, = 9,27 M.

Wenngleich örtliche Verhältnisse hierbei den Ausschlag geben, so läfst sich doch erkennen, dafs die Anwendung von Siliciumeisen bei Darstellung gewöhnlicher Gufswaaren weniger am Platze sein wird als in Fällen, wo es sich um Erzielung gröfserer Festigkeit handelt und wo man bisher wohl graues Holzkohlenroheisen verwendete oder Stahl beim Schmelzen zusetzte. Die Versuche lassen ferner schliefsen, dafs es zweckmäfsiger sein wird, mittelreiches Siliciumeisen (10 Proc. Silicium) als ärmeres oder sehr reiches für Giefsereizwecke zu benutzen.

Beauchamp Tower's Vorrichtung, um auf Schiffen einen von den Bewegungen des Schiffes unabhängigen Standpunkt zu schaffen.

Eine interessante Anwendung des Gyroskopes machte nach *Scientific American Supplement*, Bd. 28 S. 11591, *Beauchamp Tower*, um auf einem Schiffe einen den unregelmäfsigen Bewegungen nicht folgenden ruhenden Standort für Geschütze, Scheinwerfer, Teleskope u. dgl. zu gewinnen.

Die betreffende Vorrichtung besteht aus einer schwingend aufgehängten Plattform, welche vier hydraulische Cylinder trägt, deren Kolben sich gegen feste Punkte der Schiffsconstruction stützen und die Plattform immer wagerecht einstellen sollen. Die Wirkung dieser Cylinder wird nämlich durch ein auf der Plattform befindliches Gyroskop geregelt, welch letzteres durch ein mittels eines Kugelzapfens frei beweglich aufgehängtes Rad gebildet wird, das um seine senkrechte Achse mit ungefähr 15 Umdrehungen rotirt. Die treibende Kraft liefert hierbei Druckwasser, welches mit etwa 7^{at} Pressung durch den hohlen Kugelzapfen zugeführt wird und, indem es in tangentialer Richtung ausströmt, das Rad antreibt. Letzteres, welches etwas oberhalb seines Schwerpunktes mittels des Kugelzapfens aufgehängt ist, behält nun in Folge seiner raschen Drehung seine wagerechte Drehungsachse bei, auch wenn die Plattform sich zu neigen beginnen sollte, und wird daher aus einer centrisch und aufwärts angebrachten Ausflufsöffnung einen stets

senkrecht gerichteten Wasserstrahl ausfliefsen lassen. Dieser trifft nun in einer Entfernung gleich dem Durchmesser der Oeffnung auf vier eng zusammengedrängte Düsen, welche mit der Plattform fest verbunden sind und von denen Leitungsrohre nach den vier hydraulischen Cylindern führen. So lange die Plattform wagerecht steht, vertheilt sich der Stofs des Wasserstrahles gleichmäfsig auf alle vier Düsen, in den vier Cylindern herrscht daher auch gleiche Pressung. Sobald aber die Plattform sich neigt, stehen die vier Düsen nicht mehr centrisch zu dem Wasserstrahle, die Pressungen in den Druckcylindern sind jetzt ungleich und die stärker gepreſsten werden die Plattform so lange verstellen, bis die Düsen der Austrittsmündung des Strahles wieder genau gegenüberstehen, die Plattform also wagerecht steht. Letztere befindet sich also in wagerechter Lage im stabilen Gleichgewichte.

In Wirklichkeit bleibt die Drehungsebene des Gyroskopes und folglich auch die Plattform nicht vollkommen unbeweglich. Das Gyroskop verhält sich vielmehr wie ein conisches Pendel von aufserordentlich grofser Umlaufszeit. Bei dem auf einer kleinen Yacht hergestellten Versuchsapparate betrug z. B. die Periode 90 Secunden. Diese langsame Bewegung macht natürlich die Plattform mit, indessen dürfte dieser Umstand die Anwendbarkeit der Vorrichtung wohl kaum in Frage stellen.

In gröfseren Abmessungen ausgeführt, könnte eine ähnliche Einrichtung dazu dienen, die Cajüten eines Passagierdampfers unabhängig von den Bewegungen des Fahrzeuges zu machen, und so zur Verhütung der Seekrankheit beitragen, wie ein ähnlicher Versuch schon von *Bessemer* gemacht wurde.

Chronometer-Echappement mit vollkommen freier Unruhe und dessen Anwendung für Pendeluhren mit gänzlich freiem Pendel, S. Riefler.

Mit Abbildungen.

Um die Uebelstände des *Le Roy*'schen Echappements, welches nur in beschränktem Mafse als „freies Echappement“ zu bezeichnen ist, da die Unruhe ihre Bewegungen nicht vollständig frei vollzieht, zu beseitigen, verwendet *Riefler* nach D. R. P. Nr. 50739 vom 18. Juli 1889 die direkte Uebertragung der Kraft vom Räderwerk auf die Unruhe durch Vermittelung der Spirale.

Wenn die Unruhe aus der Ruhelage gekommen ist, hat die Spirale eine gewisse Spannung, welche mit der Gröfse des Schwingungsbogens zunimmt. Wird diese Spannung im geeigneten Moment durch das Räderwerk vermehrt, so findet eine Kraftzufuhr statt. Ermöglicht wird dies

dadurch, dafs das eine Ende der Spirale, nicht wie bisher, fest mit den Platinen verbunden, sondern beweglich angebracht wird. Die Aufgabe des Räderwerkes besteht hier also darin, den Befestigungspunkt der Spirale, das Spiralklötzchen, bei jeder Unruheschwingung im geeigneten Moment hin oder her zu bewegen.

Die erste Construction eines Echappements, bei welchem dieses Prinzip zur Anwendung kam, wurde vom Erfinder im Jahre 1869 gemacht. Allein eine praktische Bedeutung konnte diese erste Construction ebenso wenig gewinnen, wie eine ganze Anzahl späterer Constructionen, und zwar hauptsächlich deshalb, weil sie einerseits nicht mit der nöthigen Ruhe arbeiteten, anderseits aber viel zu complicirt waren.

Zu Anfang des Jahres 1889 entstand die Construction des nachfolgend beschriebenen Echappements, welches theoretisch vollkommen ist und gleichzeitig durch eine fast überraschende Einfachheit sich auszeichnet. Dasselbe ist auch anwendbar für Pendeluhren mit vollständig freiem Pendel.

Echappement in Anwendung für Unruheuhren (Fig. 1 und Fig. 2) unterhalb der Unruheachse a, in deren Verlängerung befindet sich die Drehachse eines sternförmigen Hebels B mit drei Armen. In dem einen Arm ist bei K das eine Ende der Spirale P mit dem Klötzchen befestigt; die beiden anderen Arme tragen, über ihre Ebene emporstehend, die Hebe- und zugleich Ruhesteine S und S_1, welche cylindrisch und am oberen Ende bis zur Mitte der Cylinderachse abgeflacht sind. (Die Seitenansicht ist in Fig. 3 gegeben.) An der Cylinderfläche findet die Hebung, an der ebenen Fläche die Ruhe statt. An der Achse ef des Räderwerkes befindet sich ein Heberad H und darüber mit kleinem Zwischenraum ein Ruherad R. Die Zähne h des ersteren bewirken die Hebung, die Zähne r des letzteren bewirken mit ihren radialen Flächen (diese Zähne können auch ein wenig unterschnitten sein) die Ruhen.

Fig. 1.

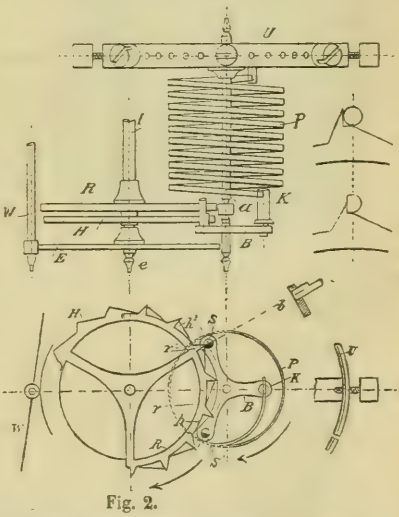


Fig. 2.

Das Spiel des Echappements vollzieht sich nun wie folgt: Wird die Unruhe U aus ihrer Ruhelage in der Richtung des Pfeiles gebracht, so bewegt die Spirale den Stern B in gleichem Sinne, bis der Stein S_1 sich an die Hebefläche h des Rades H anlegt. In diesem Moment verläfst die Ruhefläche des Steines S den Zahn r_2 des Ruherades R, die Räder drehen sich in der Pfeilrichtung und der Zahn h bewirkt die Hebung,

d. h. er drängt den Stein S_1 zurück, bewegt dadurch den Stern B entgegengesetzt der Pfeilrichtung und erhöht auf diese Art die Federspannung der Spirale. Die Unruhe schwingt sodann vollends aus und bei ihrer Rückkehr findet im Moment, wo sie die Ruhelage in entgegengesetzter Richtung des Pfeiles überschreitet, die zweite Auslösung statt, der Stein S_1 verläfst den inzwischen vorgerückten Zahn r und der Zahn h_3 bewirkt die Hebung des Steines S. Dieses Spiel wiederholt sich bei jeder Hin- und Herschwingung der Unruhe.

Aufser den beiden Rädern H und R befindet sich noch ein drittes Rad E an derselben Welle. Dieses bewegt einen Windfang W. Das Spiel der Hemmung vollzieht sich dadurch ohne alle Stöfse und die

Fig. 7.

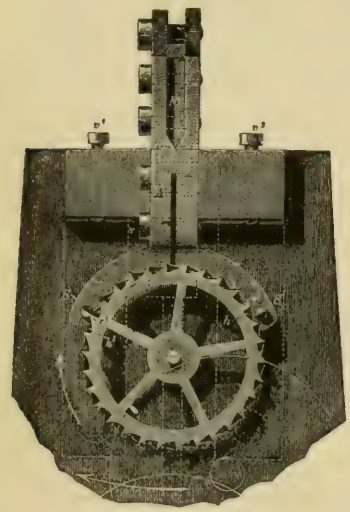
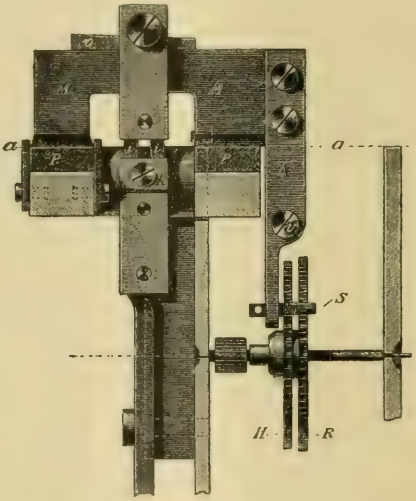


Fig. 8.



Ruhezähne legen sich äufserst sanft an die Hebeflächen an. Der Auslösungswiderstand kann durch entsprechende Drehung der Steine S und S_1 in ihrer Fassung beliebig geändert werden. Derselbe kann gleich Null gemacht werden ohne Gefahr einer unzeitigen Auslösung, da die Spirale stets mit der ganzen, ihr jeweils innewohnenden Spannkraft die Ruhesteine an das Heberad andrückt.

Statt der zwei Räder H und R kann natürlich auch ein einziges Rad angewendet werden, dessen Hebe- und Ruhezähne in verschiedenen Ebenen liegen. Für manche Zwecke (Reiseuhren u. dgl.) wird es genügen, ein Rad anzuwenden, dessen Zähne in einer Ebene liegen, und die Steincylinder, die hier auch Stahlstifte sein können, der ganzen Länge nach cylindrisch zu lassen. Die Zähne erhalten dann die in Fig. 5 dargestellte Form oder man kann auch die Cylinder S bis auf etwa $^1/_5$ ihres Durchmessers abflachen (Fig. 6), um die Möglichkeit zu haben, den Auslösungswiderstand in einfachster Weise zu reguliren.

Anwendung des Echappements für Pendeluhren mit vollkommen freiem Pendel (Fig. 7 und Fig. 8). Das im Vorhergehenden beschriebene Echappement läfst sich auch für Pendeluhren anwenden. Anstatt des Spiralklötzchens ist es hier die Pendelaufhängung, welche an dem dritten Arm des dreiarmigen Hebels, der hier mehr die Form eines Ankers annimmt, befestigt wird. Es empfiehlt sich die, in diesem Falle wagerecht gelagerte Drehachse des Ankers durch eine, nicht allzuscharfe, Messerschneide zu bilden.

Die Drehachse *a a* des Ankers ***A*** ist durch die auf Achat- oder Sardonixsteinen ***P P*** gelagerte Messerschneide des Stahlprismas ***M M*** gebildet; *i i* ist die Aufhängefeder des Pendels; *o* ein kleiner Keil, durch welchen die Höhenlage der Pendelaufhängung etwas geändert werden kann. Durch die Schrauben v, v_1, v_2 kann der Eingriff des Ankers in bequemer Weise regulirt werden. — Die wirksame Länge der Aufhängefeder des Pendels ist durch Klemmbacken ***K*** variabel gemacht, um diejenige Länge aufzufinden, bei welcher die Pendelschwingungen isochronisch sind.

Die Wirkungsweise des Echappements ist folgende: Wird das Pendel aus der Ruhelage in der Richtung des Pfeiles Fig. 8 gebracht, so bewegt sich der Anker in derselben Richtung, bis die Palette S_1 sich an die Hebefläche *h* des Rades ***H*** anlegt; in diesem Moment verläfst die Palette ***S*** den Zahn r_2 des Ruherades ***R***, die Räder drehen sich in der Pfeilrichtung und der Zahn *h* bewirkt die Hebung, d. h. er drängt die Palette S_1 zurück, bewegt dadurch den Anker entgegengesetzt der Pfeilrichtung und erhöht auf diese Art die Spannung der Aufhängefeder des Pendels, wodurch demselben die nöthige Kraft zugeführt wird, seine Schwingungen fortzusetzen. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jeder Pendelschwingung abwechslungsweise auf der einen und auf der anderen Seite des Ankers. Wird statt der Federaufhängung die Fadenaufhängung für das Pendel gewählt, die ja noch immer nicht ganz verlassen worden ist, so erfolgt die Auslösung durch den seitlichen Zug, welchen das Pendel ausübt, wenn es aus seiner Ruhelage in der, dem Pfeile entgegengesetzten Richtung gekommen ist. Die Kraftzufuhr findet hierbei dadurch statt, dafs der Aufhängepunkt des Pendels, welcher höher liegt, als die Drehachse des Ankers, nach erfolgter Auslösung durch das Heberad in entgegengesetzter Richtung der Pendelschwingung bewegt wird.

Dieses Echappement ist das erste und soweit bekannt, zur Zeit das einzige, bei welchem das Pendel vollkommen frei schwingt. Bei allen anderen Constructionen, welche bisher als „freie Pendel“ bezeichnet worden sind, ist das Pendel nur annähernd oder vergleichsweise frei.

Nach einem vom Erfinder freundlichst eingesandten Sonderabdruck aus dem *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1890 Nr. 10.

Verwendung des Linoleums.

Ueber eine ausgedehnte Verwendung des Linoleums beim Baue des Herzog Ernst-Seminars zu Gotha macht der Grofsherzogl. Landbaumeister *Günther* nachstehend auszüglich wiedergegebene bemerkenswerthe Mittheilungen.

Es sind an besagter Stelle im Ganzen 4050^{qm} Linoleumteppich verlegt, und zwar 3200^{qm} auf Béton und 850^{qm} auf Gypsestrich.

Mit Ausnahme der im Sockelgeschofs des Neubaues gelegenen Wirthschaftsräume sind die Fufsböden sämmtlicher Räume und auch die Treppen mit Linoleum belegt worden. Dasselbe, unbedruckt, ist von der *Delmenhorster Linoleumfabrik* in Delmenhorst bei Bremen hergestellt worden.

Da bei dem genannten Neubau von vornherein die Verwendung von Korkteppich beabsichtigt wurde, so sind in Rücksicht hierauf sämmtliche Decken als flache Bétonkappen zwischen eisernen Trägern, und nur diejenige über dem zweiten Stockwerke als Balkendecke, hergestellt, da letztere gleichzeitig als Dachbalkenlage zur Aufnahme des Dachverbandes dienen sollte. Die Bétongewölbe sind wagerecht abgeglichen und glatt gestrichen, und ist hierauf der Korkteppich in der Weise aufgeklebt, dafs die ganze zu belegende Fläche mit einem starken, aus Roggenmehl und Terpentin bestehenden Kleister bestrichen wurde. An den Wänden ist ein dichter Anschlufs dadurch erreicht worden, dafs der Korkteppich etwa 10^{mm} unter einen 5^{mm} hohen und 15^{mm} tiefen Falz der Scheuerleiste geschoben wurde. Diese Anordnung empfiehlt sich deshalb, weil es erwünscht ist, dafs das Verlegen des Korkteppichs die letzte Bauarbeit ist, da sonst der Fufsbodenbelag ungemein leiden würde. Zu gleichem Zwecke ist auch der Ofensockel ausgefalzt. Die Ofenbleche liegen mit der Oberkante des Korkteppichs bündig, haben genau die Stärke des Fufsbodenbelags, 3^{mm},5, und sind vor dem Aufbringen des letzteren verlegt.

Die Treppen in dem Neubaue sind aus Béton zwischen eisernen Trägern hergestellt und haben zunächst 6^{cm} starke, gegossene Trittstufen von Cementkunststein und sodann den Korkteppichbelag erhalten. Um die Ränder des Linoleums zu schützen, ist dieses in eine 3^{mm},5 starke Vertiefung verlegt worden.

An der Treppenwandseite steht das Linoleum um 15^{cm}, an der Geländerseite um 25^{cm}, an der Trittstufenkante um 3^{cm} zurück.

Vor dem Verlegen mufste die Oberfläche des Bétons, welche nach der Fertigstellung desselben und vor Beginn des Aufbringens des Belags noch von anderen Handwerkern betreten worden war, von Unebenheiten befreit werden, um ein vollständig glattes Verlegen des Korkteppichs zu ermöglichen. Dieses geschah, indem sämmtliche durch Mörtel entstandene Erhöhungen durch scharfe, etwa 10^{cm} breite Eisen

abgekratzt wurden. Gröfsere Vertiefungen, die durch herabfallende Gegenstände verursacht waren, wurden mit dünnflüssigem Gyps ausgefüllt; Vertiefungen von unbedeutendem Umfange wurden schon durch den zähen Kleister ausgefüllt.

Verfasser ist der Ansicht, dafs sich das Verlegen des Korkteppichs auf Bétonfufsboden einfacher und billiger stellen wird, wenn man die Bétongewölbe nur wagerecht abgleichen, aber nicht mit Cement glatt streichen läfst; nachdem sodann alle übrigen Handwerker ihre Arbeiten in den einzelnen Räumen beendet haben, läfst man den Fufsboden mit einer dünnen Gypsschicht abgleichen, und verschliefst die so fertig gestellten Räume bis zum vollständigen Trocknen des Gypses, was nur sehr kurze Zeit erfordert, damit vor dem Verlegen des Korkteppichs niemand den Fufsboden betrete. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs man so einen vollständig tadellosen Fufsboden erhalten wird.

Im Dachgeschosse ist der Belag, wie erwähnt, auf Gypsestrich verlegt worden. Ueber der, wie üblich, mit Lehm glatt gestrichenen Ausstaakung ist bis 1^{cm} über Balkenoberkante trockener Sand aufgebracht und hierüber ein Gypsestrich von 2^{cm} Dicke hergestellt worden, hierauf wurde der Korkteppich wie auf Cementbéton verlegt.

Die Bedenken, welche sich vielfach über die Verwendung des Korkteppichs verbreitet finden, und welche der Verfasser theilweise selbst gehegt hat, können durch die im vorliegenden Falle gesammelten Erfahrungen als vollständig widerlegt betrachtet werden.

Die Hauptbedenken sind folgende: 1) soll das Material sehr viel theurer sein, als der gewöhnlichste Holzfufsbodenbelag, 2) soll der Korkteppich durch einen strengen und unangenehmen Geruch sich lange bemerkbar machen, und 3) soll derselbe in der Benutzung sich deswegen nicht empfehlen, weil er sehr empfindlich ist und man jeden von unreinem Fufswerk herrührenden Staub oder Schmutz mehr bemerkt, als auf Holzfufsboden.

Es ist nicht zu bestreiten, dafs ein Korkteppichfufsboden theurer zu stehen kommt, wenn man den Belag auf einen sonst bereits fertigen Fufsboden, also auf mit Oelfarbe gestrichenen Dielen verwendet. Wer wirthschaftlich bauen will, wird indessen, wenn er sich von den gewohnten Balkenlagen nicht trennen mag, wenigstens die Dielen und den Anstrich derselben sparen.

Nach einer Vergleichung der Kosten, welche sich beim Seminarbaue ergeben, stellt sich das Quadratmeter Fufsboden von gehobelten und mit Oelfarbe gestrichenen $2^{mm},5$ starken mit Feder und Nuth versehenen gehobelten Dielen, einschliefslich verlegen, ölen und zweimal mit Oelfarbe zu streichen und zu lackiren zu 3.60 M., während die Kosten des Fufsbodens mit Korkteppich auf Gypsestrich sich in folgender Weise zusammensetzen:

$0^{cbm},02$ trockenen Sand zu 6 M.	0,12 M.
1^{qm} Sand 2^{cm} hoch aufzubringen	0,20 „
1^{qm} Gypsestrich mit Beimengung von Sand im Verhältnifs 1 : 1 herzustellen . . .	0,90 „
1^{qm} Korkteppich einschliefslich verlegen .	3,20 „
	4,42 M.

Es stellt sich hiernach also der Belag mit Linoleum nur um 82 Pf. theurer, als der allergewöhnlichste Holzfufsboden. Bei der Wahl von besserem Dielenbelag, als Wiener Stab- oder gar Parquet-Fufsboden, würde sich indessen der Holzfufsboden, sogar gegen den mit hübschen Mustern bedruckten Korkteppich (3,70 M.) um 68 Pf. bezieh. 3,68 M. theurer stellen, selbst wenn man die für Stab- und Parquet-Fufsboden gewifs billigen Preise von nur 5 M. bezieh. 8 M. für das Quadratmeter in Ansatz bringt.

Der Verfasser führt noch eine weitere Kostenvergleichsrechnung für die Herstellung von Decke und Fufsboden eines ungefähr 36^{qm} haltenden Raumes aus.

Wir wollen demselben nicht in die einzelnen Aufstellungen folgen und erwähnen nur, dafs sich als Endergebnifs der Kosten für eine Holzdecke und Holzfufsboden 361,42 M. ergibt, während die Bétondecke zwischen eisernen Trägern mit Korkteppich sich auf 405,14 M. stellt.

Somit ist die massive, feuersichere Decke mit Korkteppich nur um 1,21 M. für das Quadratmeter theurer, als die Holzdecke mit einfachem Dielenbelag, was im Vergleiche zu dem Vortheile, den schon allein die Feuersicherheit der Decke gewährt, nicht viel bedeuten will.

Sodann behält das Linoleum dauernd die schöne, reine, braune Grundfarbe, bekommt keine Risse und Fugen, wie dies bei Holzdielen nur zu häufig der Fall ist, und erspart die öfteren Anstrichkosten und Unbequemlichkeiten, welche hiermit verbunden sind.

Aufserdem ist nicht zu übersehen, dafs ein Belag von Korkteppich weit angenehmer als ein solcher von angestrichenen Dielen ist, da er gewissermafsen den Teppich ersetzt.

Die anderen Einwürfe bedürfen kaum einer Widerlegung. Es ist wahr, dafs der Korkteppich in der ersten Zeit etwas nach Leinöl riecht; aber das ist nicht einmal so lange der Fall, wie bei einem frisch gestrichenen Fufsboden. Bei einer reichlichen und vernünftigen Lüftung, nach wiederholtem Aufwaschen mit reinem, kaltem Wasser verliert sich der Geruch in ganz kurzer Zeit vollständig, falls nicht geringwerthige Erzeugnisse verwendet wurden.

Der Korkteppich ist für Aufnahme von Schmutzflecken nicht empfindlicher als eine frisch gestrichene Diele. Die Empfindlichkeit tritt um so weniger auf und verliert sich um so eher, je öfter und sorgsamer Bürste, Seife und Wasser angewendet werden. Um die Reinigung leicht und schnell bewerkstelligen zu können, empfiehlt es sich, das

Linoleum alle 3 bis 4 Wochen mit einer aus Wachs und Terpentin bestehenden Bohnermasse zu behandeln. Diese Masse wird, nachdem das Linoleum mit lauwarmem Seifenwasser gereinigt und abgetrocknet ist, in etwas gewärmtem Zustande und in ganz geringer Menge mittels eines wollenen Tuches auf dem Linoleum gründlich verrieben, so dafs möglichst viel derselben in das Linoleum hineindringt. Alsdann reibt man das Linoleum mit einem trockenen, leinenen Tuche wieder ab, so dafs von der Masse nichts mehr auf demselben haftet, wodurch der Belag ein frisches und glänzendes Aussehen erhält und gegen Schmutzaufnahme widerstandsfähig wird. Bei gemustertem, also bedrucktem Linoleumteppich hat diese Behandlungsweise eine noch gröfsere und günstigere Wirkung, indem durch dieselbe das ganze Muster als neu erscheint und die Druckfarben sich frisch und glänzend erhalten. Diese mit farbigen Mustern, und zwar in den schönsten Parquet-, Teppich- und Steinnachahmungen, bedruckten Korkteppiche, welche nur unbedeutend theurer als die einfarbigen sind, empfehlen sich besonders für Privathäuser.

Die Haltbarkeit des besten Linoleums soll auf über zwanzig Jahre hinausgehen.

In Räumen, für die man einen geräuschlosen, warmen, gesunden, staubfreien und dabei feuersicheren Fufsboden wünscht, wird dieser Fufsbodenbelag als der beste der gegenwärtig bekannten besonders zu empfehlen sein.

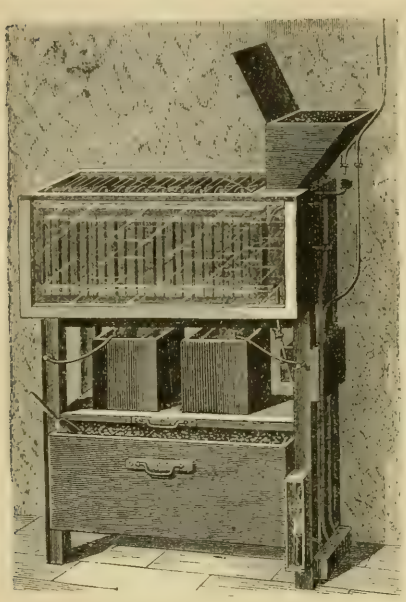
O'Keenan's und Paillard's galvanische Batterien.

Mit Abbildung.

In der Kupfervitriol-Batterie *O'Keenan*'s erneuern sich die Flüssigkeiten beständig und in dem Mafse, in dem sie verbraucht werden. In dieser Batterie werden die Zellen durch Scheidewände gebildet, zugleich ist aber die Batterie eine mit Schwere-Wirkung, indem die dichteste Zinkvitriollösung sich zu unterst, die Kupfervitriollösung in der Mitte und das reine Wasser zu oberst befindet.

Jedes Element wird nach der *Revue industrielle*, 1890 * S. 41, aus zwei Bleiplatten gebildet, welche auf zwei Glasplatten gekittet sind, und aus einer Zinkplatte, welche in einer oben und unten offenen Hülle aus Pergamentpapier steckt. Die beiden Glasplatten werden in zu diesem Zwecke vorhandene Furchen eingesetzt, zusammen mit vier Bleiplatten, von denen jedoch zwei den benachbarten Zellen angehören. Die drei Flüssigkeitsschichten unterscheiden sich auch deutlich durch ihre Farbe. Die oberste Schicht ist nur 1 bis 2^{cm} dick; die mittlere ist eine gesättigte Lösung von Kupfervitriol und nimmt fast die ganze Höhe ein; die fast gesättigte Zinkvitriollösung zu unterst ist wieder nur 1 bis 2^{cm} dick.

Bei geschlossenem Strome zersetzt sich das schwefelsaure Kupfer, das metallische Kupfer schlägt sich auf dem Blei nieder, der Sauerstoff und die Säure gehen durch die poröse Hülle hindurch, das gebildete schwefelsaure Zink macht die Flüssigkeit in der Hülle dichter, so dafs dieselbe sich senkt und unten aus der Hülle austritt und die Dichte der unteren Schicht in der Zelle erhöht, während von oben Wasser zufliefst. Da die Zinkplatte dick genug genommen wird, um für lange Zeit auszuhalten, so braucht man nur reines Wasser zuzugiefsen, die gebildete Zinklösung abzuführen und dafür zu sorgen, dafs die Kupferlösung gesättigt bleibt.



Um dies zu erreichen, führt *O'Keenan* der Batterie oben etwas mehr zu, als verbraucht (ein wenig unter 1^{l} für die Brennstunde einer Lampe von 12 Kerzen). Die Zinkvitriollösung fliefst von selbst aus durch eine Röhre, welche in der Höhe des Spiegels der Zinklösung mündet, mit ihrer unteren Oeffnung aber in ein Gefäfs mit Quecksilber eintaucht; die Länge der Röhre und die Tiefe des Eintauchens in das Quecksilber sind dabei so gewählt, dafs bei Füllung der Röhre mit Kupfervitriollösung die letztere nicht ausfliefsen kann, dafs dagegen die Zinkvitriollösung ausfliefst, wenn sie die Röhre füllt, also bis zu deren oberer Oeffnung emporgestiegen ist. Die Kupfervitriolkrystalle sind in einen Raum eingeschlossen, der durch eine Reihe von übereinander liegenden Löchern mit dem Kanale in Verbindung steht, der die Flüssigkeit in die Zellen führt; das unterste Loch ist einige Centimeter über dem Spiegel der Zinklösung, das oberste genau im Spiegel der Kupferlösung, so dafs unten die gesättigte Lösung eintritt, oben dagegen die verdünnte ausfliefst und sich wieder sättigt.

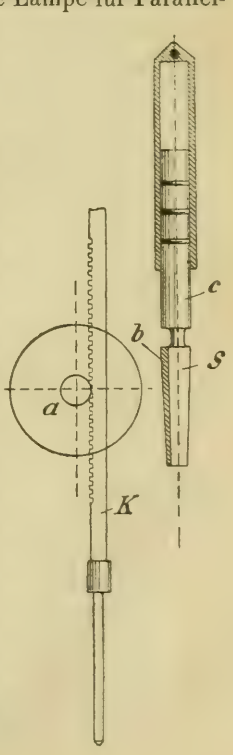
Eine ähnliche Anordnung hat die Batterie von ***Paillard*** (a. a. O. S. 41), bei welcher sich jedoch die Erneuerung der Flüssigkeiten anders vollzieht. Die Zinklösung wird durch einen Heber mit oben eingelegtem Dochte abgeführt; der kurze Schenkel des Hebers taucht mit der Oeffnung unten in die fast gesättigte Zinklösung ein und hat beim unteren Ende des Dochtes noch eine Oeffnung, welche sich in einer noch über der Kupferlösung befindlichen, nicht dicken Schicht verdünnter Zinklösung befindet und die Höhe bestimmt, bis zu welcher die Flüssigkeit

in der Batterie steigen kann. Denn sobald die Flüssigkeit diese Oeffnung und den Docht erreicht, versetzt letzterer den Heber in Thätigkeit und die Zinklösung fliefst nun durch beide Oeffnungen in den Heber ein, bis die Luft durch die obere Oeffnung eintritt und den Heber unwirksam macht. Oberhalb der Batterie ist ein Behälter mit Kupfervitriolkrystallen in Vorrath; den Ausflufs der Lösung aus diesem Behälter regelt ein in einem Nebenschlufs der Batterie eingeschaltetes Solenoid; die Lösung gelangt erst in einen zweiten Behälter und aus diesem befördert sie ein absetzend wirkender Heber mittels eines Vertheilungsrohres in die Batteriegläser; eine hydraulische Klappe erlaubt der Luft den Austritt aus diesem Rohre und dem zweiten Behälter, nicht aber den Wiedereintritt, und deshalb leert sich der zweite Behälter vollständig, sowie er einmal auszufliefsen beginnt.

C. E. L. Brown's elektrische Solenoid-Bogenlampe.

Mit Abbildung.

Die von *C. E. L. Brown* construirte und von der Maschinenfabrik Oerlikon ausgeführte „*Solenoid*"-Bogenlampe ist eine Lampe für Parallelschaltung. Derselben liegt nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik* Bd. 12 * S. 16 folgender Gedanke zu Grunde.



Im Innern eines äufserst kräftigen, grofsen Solenoids, das vom Hauptstrom durchflossen wird, ist ein Messingcylinder drehbar aufgehängt, welcher einen mit Luftdämpfung versehenen, schweren, schmiedeisernen Kern *c* enthält. Dieser Kern ist am unteren Ende als Palette *S* ausgebildet, welche mit einer leicht keilförmigen Messingplatte *b* versehen ist. Ein festgelagertes eisernes Rad *a* trägt ein kleines Zahnrädchen, welches in die obere Kohlenstange *K* eingreift. Der untere Kohlenhalter steht fest.

Wenn nun kein Strom durch die Lampe geht, steht der senkrecht hängende Kern *c* einige Millimeter vom Rade *a* ab; der Kohlenhalter fällt in Folge der Schwere herunter. Geht dann Strom durch die Lampe, so wird der Kern *c* magnetisch, legt sich an das Rad *a* an und bewirkt durch seine gleichzeitige aufwärtsgehende Bewegung die Bildung des Lichtbogens. Sinkt in Folge der zunehmenden Lichtbogenlänge die Stromstärke, so nimmt auch die Magnetisirung des Kernes ab und das Rad *a*

kann auf der Palette *S* ein wenig gleiten, was die Annäherung der Kohlen zur Folge hat. Sollte aus irgend einem Grunde die Abnahme der Magnetisirung des Kernes nicht genügen, um das Gleiten des Rades zu bewirken, so senkt sich der Kern ein wenig, dadurch wird eine noch gröfsere Messingblechdicke zwischen die Palette *S* und das Rad *a* eingeschaltet und die magnetische Anziehung zwischen beiden noch mehr geschwächt, so dafs das Rad nunmehr sicher gleiten wird. In Wirklichkeit fliefsen alle diese Bewegungen in so vollkommener Weise in einander, dafs es ganz unmöglich ist, mit bloſsem Auge den Nachschub der Kohlen zu erkennen. Die Regulirung erfolgt in einer für die Einfachheit des Mechanismus erstaunlichen Genauigkeit.

Ein Vorzug dieser Lampe liegt darin, dafs es weder nothwendig, noch möglich ist, die Lampe zu reguliren; dieselbe kann daher auch nicht mangelhaft brennen in Folge schlechter Regulirung seitens Unberufener. Die Solenoidlampen werden in der Fabrik zu Hunderten gleichmäfsig hergestellt und brennen, nachdem die letzte Schraube angebracht, vom ersten Augenblick an tadellos.

Wenn nun schon diese Vortheile genügen würden, um der Lampe ein weites Feld der Anwendung zu eröffnen, so kommt noch ein weiterer hinzu, der die Oekonomie des Betriebes betrifft und somit von weittragender Bedeutung ist. Die Solenoidlampen brennen im Gegensatz zu anderen in Parallelschaltung ohne jeden Vorschaltwiderstand bei einer Klemmenspannung von 47 bis 50 Volt vorzüglich und ermöglichen es somit, den Verlust von etwa 25 bis 30 Proc. in den sonst üblichen Widerständen gänzlich zu vermeiden.

Dies wird erreicht durch das äufserst kräftige Solenoid, welches in Folge seiner hohen Selbstinduction keine plötzlichen Schwankungen in der Stromstärke zuläfst und somit sozusagen die Rolle eines elektrischen Schwungrades spielt.

Proportional-Galvanometer für ärztliche Zwecke.

Mit Abbildungen.

In der Elektrotherapie werden jetzt Ströme von genau bestimmter Stärke angewandt, zu deren Messung nicht verwickelte Apparate verwendet werden können; daher ist es eine wesentliche Anforderung, die man an ein für diesen Zweck bestimmtes Galvanometer stellen mufs, dafs die Ablenkungen den Stromstärken proportional sind.

Die Fig. 1 und 2 zeigen ein solches für medizinische Zwecke brauchbares Galvanometer. Es ist eine Abänderung des bekannten Galvanometers von *Deprez-d'Arsonval* und besteht aus einem aufgehängten Rahmen, von dem die eine Seite in der Achse und zwar in der Verlängerung des Aufhängefadens *f* liegt, während die andere Seite *c* sich in dem ring-

förmigen Felde bewegt, das durch die kreisförmigen Polstücke *P* und *Q* an den Enden eines senkrechten Hufeisenmagnets *A* gebildet wird.

Fig. 1.

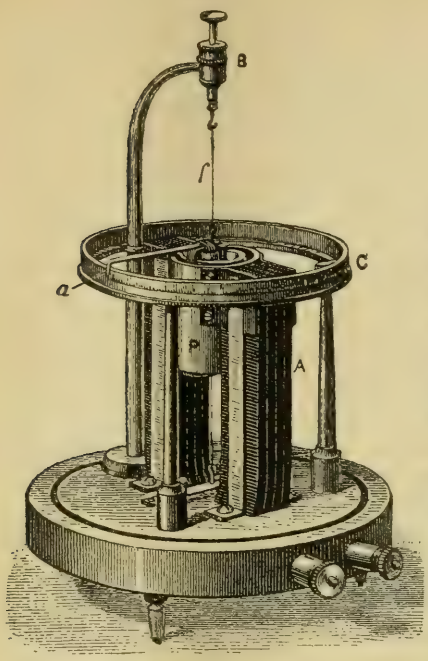
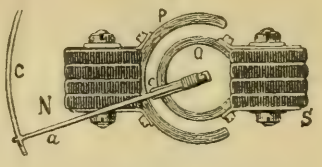


Fig. 2.



Die Ablenkungen werden an der mit Theilung versehenen Trommel *C* mittels eines wagerechten Zeigers *a* aus Aluminium abgelesen, der an seinem Ende rechtwinkelig umgebogen und durch eine an der entgegengesetzten Seite des Rahmens befestigte kleine Masse äquilibrirt ist.

Mit einem Galvanometer, dessen Rahmen 500 Windungen von $0^{mm},010$ dickem Kupferdraht enthielt und einen Widerstand von 191,7 Ohm bei 19^0 C. hatte (die Dicke des Silberdrahtes *f* war $0^{mm},15$), wurden folgende Ablesungen erhalten:

Stromstärke:	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001 Ampère
Ablenkung:	171^0	$145,5^0$	115^0	$85,5^0$	55^0	$26,5^0$,

oder im Durchschnitt 1^0 für 35 Mikro-Ampère. Diese Ablesungen geben eine Curve, welche sich an eine gerade Linie anschmiegt und fast mit ihr zusammenfällt; von 70^0 bis 180^0 weicht sie um nicht mehr als 2 Proc. von ihr ab.

Diese Empfindlichkeit und dieser Grad von Proportionalität wird für ärztliche Zwecke jedenfalls ausreichen; man kann übrigens auch noch durch einen passenden Nebenschlufs eine Ablenkung von 1^0 für je 1 oder 0,1 Milliampère erhalten.

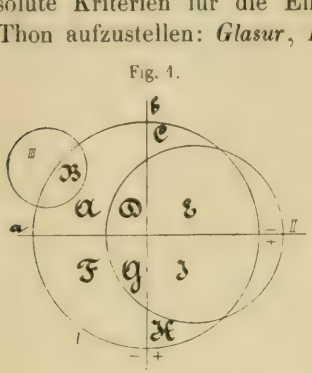
Fortschritte in der Thonindustrie.

Mit Abbildungen.

Technologische Eintheilung der Erzeugnisse aus gebranntem Thon von Prof. *E. Hartig*. Die grofsen Schwierigkeiten mit denen die Bemühung, in die bunte Mannigfaltigkeit der keramischen Producte durch Aufstellung eines rationellen Eintheilungssystems eine befriedigende Ord-

nung zu bringen, zu kämpfen hat, Schwierigkeiten, welche trotz der Einführung chemischer Erkenntnifs in die Klassificirung der Thonwaaren durchaus nicht als überwunden betrachtet werden können, haben *Hartig* veranlafst, von neuen Gesichtspunkten ausgehend, drei absolute Kriterien für die Eintheilung der Erzeugnisse aus gebranntem Thon aufzustellen: *Glasur*, *Dichtheit des Scherbens*, *Farbe des Scherbens*.

Fig. 1.



Da diesen Kriterien die Eigenschaft logisch bestimmter oder absoluter Merkmale für den ganzen Umfang des Allgemeinbegriffes „Erzeugnifs aus gebranntem Thon“ zukommt, so ist die Durchführung einer Codivision dieses Allgemeinbegriffes möglich, deren Veranschaulichung durch nebenstehendes Diagramm gegeben werden kann, in welchem die substantivischen Begriffe durch Kreise, die adjectivischen durch gerade Linien zur Darstellung kommen. Der grofse mittlere Kreis *I* umfafst dann sämmtliche Erzeugnisse aus gebranntem Thon, der Kreis *II* alle Glasgebilde, und somit das Bogenzweieck *D E G J* sämmtliche glasirten Thonwaaren.

Als Thon im technologischen Sinne ist jedes Material mineralischer Herkunft aufzufassen, welches mit Wasser befeuchtet einen zur Gestaltung zureichenden Bildsamkeitsgrad erreicht; hierher gehört also nicht nur der Thon der Mineralogen, welcher sich vom Kaolin ableitet, sondern auch Mischungen von Quarzsand und Kalkmilch (für Dinasbricks), Chromeisenerz und Kalk u. s. w. — Das Brennen desselben kann so geleitet werden, dafs die Masse zusammenfrittet und alle Saugkraft für Wasser verliert (Porzellan, Steinzeug, Klinker) oder so, dafs sie die Saugkraft für Wasser noch behält. Der Unterschied ist logisch bestimmt und technisch genügend sicher wahrzunehmen. Wird ein Wassertropfen auf die Bruchfläche gebracht, nicht aufgesogen, so ist der Scherben als wasserdicht zu bezeichnen und daraus ergibt sich als erstes adjectivisches Merkmal für die Eintheilung der Thonwaaren:

a) *Dichte Beschaffenheit der Grundmasse oder des Scherbens*, welches in unserem Diagramme durch die wagerechte Gerade (*a*) dargestellt werden soll. Die Stellung des Zeichens + ergibt die Lage desjenigen Begriffsfeldes, welches alle Thonwaaren mit wasserdichter Grundmasse umschliefst, das Zeichen — entspricht dem Begriffsfelde der Thonwaaren mit porösem Scherben. In zweifelhaften Fällen wird man zur Entscheidung gleich grofse Wassertropfen auf die Bruchfläche und auf einen völlig dichten Körper bringen, und die relative Zeitdauer des Verschwindens der Tropfen zum Mafsstabe für die Porosität wählen. Mettlacher Platten sind in physikalischem Sinne porös, da sie beim Kochen mit Wasser 0,3 bis 0,7 Proc. Wasser aufnehmen, im Sinne der kera-

mischen Praxis sind sie dicht. Das Aufsaugen des Wassers auf der Bruchfläche beginnt erst bei einem Porositätsgrade von 2,2 Proc., während das „begierige Aufsaugen“ sich erst bei 8 Proc. Porosität einstellt.

Als zweites Kriterium für die Eintheilung der Thonwaaren wird der Umstand verwendet, ob

b) *die Grundmasse (der Scherben) weifs oder nicht weifs gebrannt ist.* Im Diagramme ist dieses Merkmal durch die senkrechte Gerade (*b*) versinnlicht, welche den Begriffskreis „Thonwaare“ in die beiden Felder „weifs“ gebrannte Thonwaare (+) und Thonwaare mit „farbig gebranntem Scherben (—)“ zerlegt.

Der Kreis *III* umfafst die lackirten Thonwaaren (Siderolith, Terralith).

Wir erhalten somit innerhalb des Kreises *I* neun Begriffsfelder *A* bis *J*, welche auch den sprachlich bereits gut festgestellten neun Hauptsorten der Thonwaaren entsprechen.

A. Unglasirte, undichte und farbig gebrannte Thonwaaren (z. B. Drainröhren, unglasirte Blumentöpfe, Mauerziegel, Terracotten).

B. Unglasirte, aber lackirte Thonwaaren von undichter und farbig gebrannter Grundmasse (Siderolith, mit Lackfarben bemalte Terracotten).

C. Unglasirte, undichte, weifs gebrannte Thonwaaren (z. B. Thonzellen für galvanische Elemente, Kölner Thonpfeifen).

D. Glasirte Thonwaaren von undichtem, farbig gebranntem Scherben (glasirte Thonwaare, Delfterwaare, Fayence, Majolika).

E. Glasirte Thonwaaren von undichtem, weifs gebranntem Scherben (Steingut).

F. Unglasirte, dichte, farbig gebrannte Thonwaaren (Klinker, Wedgewood, Chromolith).

G. Glasirte Thonwaaren von dichtem, farbig gebranntem Scherben (Steinzeug).

H. Unglasirte, dichte, weifs gebrannte Thonwaaren (Biscuit-Porzellan).

J. Glasirte Thonwaaren von dichtem, weifs gebranntem Scherben (z. B. Glasur-Porzellan).

Hartig schlägt für die hier charakterisirten Klassen von Thonwaaren die folgenden kurzen Bezeichnungen vor:

A. Irdenwaare.
B. Lackwaare.
C. Verglühgut.
D. Schmelzwaare.
E. Steingut.
F. Klinkerwaare.
G. Steinzeug.
H. Biscuit-Porzellan.
J. Glasur-Porzellan.

Wo bei der Formengebung künstlerische Bethätigung gesteigert er-

scheint, wird man einem Zuge der Sprache folgend, geneigt sein, Fremdwörter an Stelle der deutschen zu gebrauchen[1], z. B. *Terracotta* statt *Irdenwaare*, *Siderolith* und *Terralith* statt *Lackwaare*, *Cromolith* statt *Klinkerwaare*.

Verfasser gibt zum Schlusse noch einige Bemerkungen über den Gebrauch der Worte „Steinzeug" und „Steingut", und entscheidet entgegen *Demmin* zu Gunsten der Bezeichnung „Steinzeug" für glasirte Thonwaaren mit dichtem, farbig gebranntem Scherben und Steingut für glasirte Waare aus undichtem, weifsem Scherben (*Civilingenieur*, *Thonindustriezeitung*, Bd. 12 S. 120 und 646).

Schon öfters wurden Versuche gemacht, *die Producte der keramischen Kunst* zur *Verzierung der Bauwerke* zu verwenden, allein erst bei der Pariser Ausstellung 1889 war die Anwendung von solchem Material besonders ausgedehnt. Wie leicht einzusehen, hängt die Verwendung desselben innig mit der Einführung der Eisenconstructionen zusammen; die leeren Räume, welche diese lassen, werden zweckmäfsig mit Platten aus gebranntem Thon ausgefüllt. Füllungen, die man am „Palais des beaux arts et des arts libéraux" eingesetzt hat, sind häufig bis 2^m hoch und aus einem Stück. Die Füllungen, aus der Fabrik von *E. Müller* in Ivry hervorgegangen, sind in jeder Hinsicht vollendet. Am Industriepalast sah man nur Eisen, Thon und Glas zu den schönen, hohen Architecturen verwendet. Alle constructiven Theile sind aus Eisen, blau gestrichen, Ziegelsteine und modellirte Terracotten füllen die aufstrebenden Pfeiler und spannen, mit Glasfenstern vereinigt, die Wände aus. Eine von Riesenvasen umstellte Kuppel von 30^m Durchmesser ist ganz mit blau emaillirten Fayenceplatten eingedeckt. Inmitten der Höhe umgürtet ein Kranz von fünf weifsen Schildern mit den goldenen Initialen R. F. die Kuppel. (Ueber weitere Anwendung der Keramik in Paris vgl. die Ausstellungs-Berichte „*Sprechsaal*", 1889.)

Auf der Pariser Universal-Ausstellung haben die Herren *Parvillée* die Resultate ihrer Versuche zur Gewinnung einer *neuen Porzellanmasse für Ziegel* und *Wandbekleidungsplatten* zur Ansicht gebracht. Der Erfinder sprach sich über die emaillirten Ziegel folgendermafsen aus: „Im Allgemeinen sollte die Glasur der Ziegel diese haltbar machen, sie bewirkt aber gerade das Gegentheil. Man stellt solche Verblender gewöhnlich aus eisenreicher Thonmasse her, und versieht sie mit einer bleireichen Glasur. Um grüne oder gelbe Farben zu erzielen, werden die Steine häufig vorher engobirt, was ihren Zerfall noch beschleunigt.

---

[1] Man vergleiche den technischen Sinn der Worte „graben" und „graviren", „aufbauen" und „montiren", „gestalten" und „bossiren", „meifseln" und „ciseliren", „schleifen" und „poliren", „zerkleinern" und „pulverisiren", „Zange" und „Pincette", „Pappe" und „Carton", „Werkzeug" und „Instrument", „Thonwaarenerzeugung" und „Keramik".

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs die Steine um so haltbarer werden, je dichter sie sind; gewöhnliche Thonwaare absorbirt aber durchschnittlich 25 Proc. Wasser. Die einzige Masse, welche neben vielen anderen Vortheilen auch den einer absoluten Dauerhaftigkeit bietet, ist das Porzellan."

Die Firma *Parvillée* fabrizirt Porzellangegenstände, deren Herstellungskosten kaum um ein Viertel die der gewöhnlichen Töpferwaaren übersteigt. Die neuen Porzellanverblender haben bei verschiedenen Palästen der Ausstellung Anwendung gefunden.

J. Foy bespricht *die neuen Porzellane von Sèvres* bezugnehmend auf die Erzeugnisse dieser Manufactur, die 1889 in Paris ausgestellt waren. Das Hartporzellan, dessen Fabrikation in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Sèvres aufgenommen wurde, hat das für Decorationszwecke so vorzüglich geeignete alte Weichporzellan allmählich aus seiner früheren Stellung verdrängt. Man wollte eben echtes, hartes Porzellan kaufen, nach Art des chinesischen, und diesem Zuge der Zeit ist auch das Weichporzellan zum Opfer gefallen. Die Vorgänger *Brognard*'s erstrebten ein Porzellan von der Härte des chinesischen, *Brognard*, von 1800 an Direktor in Sèvres, führte eine Masse von noch viel höherem Schmelzpunkte ein, bestehend aus 62 bis 64 Th. Kaolin und 38 bis 36 Th. Zusatzmaterialien (Feldspath, Sand und Kreide). Leider hatte diese Masse mit den anderen schwer schmelzbaren Porzellanmassen den Uebelstand gemein, dafs nur drei Farben, eine blaue, eine grüne und eine braune, die hohe Temperatur des Garbrandes aushielten und so die decorative Kunst nur auf Email- und Muffelfarben angewiesen war, die eben den Nachtheil haben, mit der Glasur nicht zu einer homogenen Masse zusammenzuschmelzen, und sich darum auch häufig unschön durch geringeren Glanz von der Unterlage abheben. Diesem von Jahr zu Jahr mehr empfundenen Uebelstande abzuhelfen, wurden schon mancherlei Versuche angestellt, aber erst *Lauth* (von 1878 bis 1888 Direktor von Sèvres) war es vorbehalten, die alte, harte Masse durch eine neue, weichere, der chinesischen gleichkommende Porzellanmasse zu ersetzen. Das neue Porzellan, wohl geeignet für die Decoration mit einer Reihe von Scharffeuerfarben, wurde „*nouvelle porcellaine de Sèvres*" benannt. Auf der Ausstellung vom Jahre 1889 war das neue Porzellan in 349 Nummern vertreten gegen 16 Nummern aus altem harten Porzellan. Die Vortheile der weicheren Massen von niedrigerem Garbrande sind bekannt. Man kann auf ihnen die schönen, in China durch Kupferverbindungen hervorgebrachten Färbungen und aufserdem eine Reihe anderer Scharffeuerfarben erzielen, was bei der früheren Masse unmöglich war, man kann sie mit bleihaltigen Glasuren versehen, was für die Hervorbringung besonderer Effecte nothwendig ist. In Folgendem ist die Zusammensetzung der in Rede stehenden Massen neben einander gestellt:

	Hartporzellan von Sèvres	Chinesisches Porzellan	Neues Porzellan
SiO_2	58,0	70	64,3 oder 71
Al_2O_3	34,5	25	28,92 „ 23
CaO	4,5	—	— „ —
$K_2O(Na_2O)$ . . .	3,0	5	7,05 „ 6

Man erkennt auf den ersten Blick, dafs das neue Porzellan in seiner Zusammensetzung dem chinesischen sehr nahe kommt, und sich von dem alten Porzellan von Sèvres durch das Zurücktreten von Thonerde gegen einen Mehrgehalt an SiO_2 und Alkalien und durch das gänzliche Fehlen von Kalk unterscheidet. Der Vollständigkeit wegen sei hier auch die Zusammensetzung der Glasuren angeführt:

	Hartporzellan von Sèvres	Porzellan von China	Neues Porzellan
SiO_2	70,64	68	66,56
Al_2O_3CaO	17,60	12	14,23
$K_2O(Na_2O)$	9,39	6	3,59
H_2O	0,34	—	—
	99,28	100	99,89

Das neue Porzellan brennt bei etwa 1350° C. gar, während die alte Masse bei 1500 sintert.

Grosse porcelaine. Um grofse, plastisch verzierte Vasen für Vestibule, Gärten u. s. w. zu schaffen, welche der schnellen, freien Modellirarbeit Gelegenheit zur Bethätigung bieten und dadurch die Herstellung kostspieliger Formen zu sparen, hat *Th. Deck* innerhalb 15 Monaten eine neue Porzellanmasse geschaffen. Der Körper der bis $1^m,5$ hohen Vasen wird geformt und nicht gegossen, wie die Vasen des Hart- und des neuen Porzellans. Die alten Massen waren für diesen Zweck nicht geeignet, so dafs *Deck* genöthigt war, eine neue Masse herzustellen. Dieselbe besteht aus einer echten Feldspathporzellanmasse mit einem beträchtlichen Zusatze feinkörnigen Sandes. Die Reliefs werden auf der geformten Vase selbst hergestellt. Die Vertiefungen veranlassen die Ansammlung gröfserer Mengen von Glasur, wodurch feine Schattirungen hervorgerufen werden. Das Auftragen der Glasur geschieht durch Aufspritzen (vgl. 1889 **272** 415).

Pâte tendre nouvelle. Aufser den Erzeugnissen aus echtem Feldspathporzellan hat die Sèvres-Manufactur noch eine Reihe von Gegenständen zur Ausstellung gebracht, die aus weicher Masse geformt waren. Auf Grundlage früherer Arbeiten (insbesondere von *Lauth* vgl. 1889 **272** 328) ist es *Deck* gelungen, das längst verlassene Weichporzellan wieder in den Fabriksbetrieb einzuführen. Die neue Masse besitzt dieselben Vorzüge, wie die frühere; sie ist ebenso durchscheinend, nimmt die gleiche Glasur und dieselben Farben an; ein wesentlicher Vorzug der ersteren besteht aber darin, dafs sie sich viel leichter formen, und ohne grofse Schwierigkeit brennen läfst. Die in der Universalausstellung ausgelegten Stücke zeigten, bis zu welch hoher Vollendung es die keramische Kunst an der Hand rationeller, durch chemische Erkenntnifs geleiteter Versuche gebracht hat.

Der Autor schliefst seinen Artikel mit einer scharfen, geistreichen Kritik der Decoration der grofsen Vasen der Sèvres-Manufactur. Er spricht lebhaft für die Verwendung von mehr Farbe und hält den Eindruck, den die grofsen weifsen Flächen dieser Vasen machen, für kalt und abstofsend (*Annales industrielles*, 1889 S. 146).

Beitrag zur Kenntnifs des Feldspathporzellans von Dr. *E. Hussak*. Im Anschlusse an die Arbeiten *A. Bünzli*'s (*Sprechsaal*, 1876 Nr. 39 bis 45) bespricht Verfasser zunächst die in der Porzellanindustrie verwendeten Rohmaterialien, um hierauf seine mikroskopischen Untersuchungen über die Porzellanbildung darzulegen. Krystallisirter reiner Kaolin wurde vor etwa 2 Jahren in Denver, Colorado, auf der Nationale Belle Mine in Klüften und Höhlungen eines Trachyts gefunden. Derselbe bildet ein perlmutterglänzendes Pulver, aus mikroskopischen wohl ausgebildeten, sechsseitigen, dünntafeligen Kryställchen bestehend, die dem triklinen oder wahrscheinlicher dem monoklinen System angehören, sich aber in ihren Winkeln dem hexagonalen System nähern. Zweckmäfsig wurde für dieses Mineral der Name „*Kaolinit*“ vorgeschlagen, während man unter *Kaolin* ein Gemenge desselben mit Trümmern des Muttergesteins versteht. Englischer, geschlämmter Chinaclay ist eine fast reine Kaolinitmasse; die Blättchen sind aber unregelmäfsig begrenzt, meist rundlich. Beimengungen fremder Bestandtheile fehlen fast vollständig. Noch deutlicher sind die Kaolinitkörperchen im feinsten englischen Chinaclay zu beobachten. Im sächsischen Thon zeigen sich bei starker Vergröfserung (800- bis 900fach) feine, in blaugrauen Tönen polarisirende Schüppchen, welche reichlich von Eisenoxydhydratkörnchen durchsetzt sind. Der Thon ist sehr reich an accessorischen mineralischen Bestandtheilen, besonders an kleinen Quarzkörnern, Zirkon- oder Rutilnädelchen und vereinzelten Glimmerblättchen. Die Anwesenheit von Opal wurde in keiner der sieben untersuchten Thonproben (aufser den bereits angeführten wurde noch der Kaolin von Limoges, der der Türkismühle an der Nahe und der Kaolin von Cornwall einer Untersuchung unterzogen) constatirt.

Den französischen Gelehrten *Fouqué* und *Lévy* ist es gelungen, Orthoklas, Albit, Anarthit und viele andere natürliche Silicate synthetisch und zwar sowohl aus Mischungen als auch durch Umschmelzen der Mineralien selbst krystallisirt aus trockenem Schmelzflusse darzustellen. Es gelang mit Leichtigkeit, diese Versuche zu wiederholen. Verfasser erzielte oft gute Krystallisationen durch Schmelzen der Feldspathmischung zum klaren Glase, Erstarrenlassen und durch 12- bis 24stündiges Erhitzen dieses Glases auf einen der Schmelztemperatur naheliegenden Temperaturgrad. Aus Kalifeldspath wurde trikliner Mikroklin erhalten, aus Hornblende Augit. Dagegen kann sich Orthoklas bei der Porzellanbildung nicht in Krystallen ausscheiden, weil die Schmelztemperatur eine zu hohe und die Erkaltung eine zu schnelle ist.

Eine Zerfällung des Feldspaths durch Schmelzen wurde nie beob-

achtet. Die Ansicht, dafs beim Schmelzen Alkali entweicht, ist sehr unwahrscheinlich. Betrachtet man die Gläser als übersättigte Salzlösungen, was ja durch die Erfahrung vielfach bestätigt wird, so ist leicht einzusehen, dafs die zu Glas zerschmolzene Feldspathmasse sich bis zu einem gewissen Grade mit Kieselsäure oder Silicaten anreichern kann. Die sechs von dem Verfasser untersuchten *Porzellanproben*, welche in verschiedenen Stadien des Brandes zur Untersuchung kamen, bestätigen diese Voraussetzung.

Im ersten Stadium des Brandes ist in der Porzellanmasse noch kein Glas gebildet; Kaolinit, Feldspath, Quarz lagen neben einander. Im zweiten Stadium (Versuch 2 und 3) zeigt sich Anfang und Zunahme der Glasbildung, allmähliches Verschwinden des Feldspathes, viel Quarz und Zunahme der Gasporen. Das dritte Stadium (4., 5. und 6. Probe) zeigt viel amorphe, entglaste und wenig reine Glasmasse, wenig Quarz und wenig, aber gröfsere Gasporen. In der sechsten fertig gebrannten Porzellanprobe sind nur relativ wenige grofse Quarzsplitter noch vorhanden, die amorphe Masse ist herrschend geworden und zeigt nicht mehr so scharf wie die vorhergehenden Proben die Conturen der Feldspathsplitterchen. Die Glasmasse ist durch einen dichten Filz langer, äufserst dünner, doppelt brechender Nadeln durchsetzt, die dem Sillimannit (Al_2SiO_5) ähnlich sind. Es ist möglich, dafs dieselben einem reinen Thonerdesilicat angehören. Auffallend bleibt das Erhaltenbleiben der Conturen der Feldspathsplitter (*Sprechsaal*, Jahrg. 22 S. 154. 136).

Die moderne Majolika bespricht ***H. Henhart*** in der ***Deutschen Bauzeitung***, 1889 Nr. 39. Je nach der Flufsfähigkeit der farbigen Glasuren unterscheidet man drei verschiedene Arten von Majoliken. Die englischen sogen. Reliefglasuren, sowie die Glasuren von Dr. ***Linke*** der ***Chemisch-technischen Versuchsanstalt der k. k. österreichischen Museen für Kunst und Industrie*** können bei einer Temperatur, welche nur wenig über dem Einbrennfeuer für Glanzgold liegt, gar gebrannt werden. Der Vorwurf von Prof. ***Krell***, die farbigen Glasuren der Majolika seien nicht haltbar, ist nur Mängeln, die bei dieser Klasse beobachtet wurden, zuzuschreiben, und ist auch hier nicht berechtigt, wenn die Glasur genügend Feuer erhalten hat und Masse und Glasur die genügende Uebereinstimmung zeigen.

Die zweite Abtheilung der farbigen Glasuren wird bei Anfang der Weifsglut eingebrannt und ist sehr haltbar. Die dritte Abtheilung sind Majolikaglasuren für Hartsteinguttemperaturen, werden von ***Deck*** in Paris und anderen französischen Fabrikanten erzeugt, und zeichnen sich durch besonders grofse Dauerhaftigkeit aus. Das Auftragen der Farben geschieht entweder auf den Bisquit-Scherben oder auf die Glasur; durch letztere Technik, besonders von ***Deck*** in Gebrauch, werden wundervolle Effecte erzielt, eine Technik, die den altpersischen Fayencen entnommen ist.

Von Fehlern sind die Haarrisse besonders bei englischen Erzeugnissen zu tadeln, da in England feinere Thonmassen verarbeitet werden als in Deutschland und Oesterreich und die Mängel daher leichter vermieden werden könnten.

Die österreichisch-ungarischen und deutschen Erzeugnisse stehen, was Vollendung der Formgebung anbelangt, obenan; dagegen übertrifft die Feinheit und Harmonie der französischen Farben die aller anderen Länder. Die englischen Prachtarbeiten der modernen Steinkünste sind fast ausnahmslos von Franzosen, Oesterreichern, Deutschen und Schweizern ausgeführt, die in den dortigen Fabriken arbeiten.

Die Einwirkung eines Gehaltes an Schwefel in den Kohlen auf die Thonwaaren wird in der *Thonindustrie-Zeitung*, Jahrg. 14 S. 59 und 74, besprochen. Es wird häufig beklagt, dafs die Bauten unserer Zeit den Unbilden der nordischen Witterung weit weniger Widerstand leisten, als die alten, norddeutschen Rohbauten, und der Grund dieser Erscheinung in einer weniger energischen Behandlung der Rohmaterialien, in einer weniger sorgfältigen Auswahl derselben u. s. w. gesucht.

Verfasser erblickt die Ursache der geringeren Haltbarkeit unserer Ziegelsteine in der Verwendung von fossilen Brennmaterialien. Der in denselben als Schwefeleisen u. s. w. enthaltene Schwefel verwandelt sich beim Verbrennen in Schwefeldioxyd, und dieses geht unter dem Einflusse mancher basischer Bestandtheile des Thones (Kali, Natron, Kalk, Magnesia) als Schwefelsäure in den Stein über.[2]

Die Aufnahme von Schwefelsäure in den Steinmaterialien tritt besonders bei den an $CaCO_3$, $MgCO_3$ reichen auffallend zu Tage und kann auf der Oberfläche bis zu 10 Proc. gesteigert werden. Durch Einfluſs reducirender Gase wird dieselbe zwar theilweise wieder ausgeschieden; doch ist die Gelegenheit dazu kaum geboten bei den Oefen neuerer Construction, in denen meist oxydirend gebrannt wird.

Die auf diese Weise in die Ziegelsteine gelangenden schwefelsauren Salze wirken mit der Zeit zerstörend auf dieselben. Eine chemische Einwirkung der Salze auf die Steine ist kaum anzunehmen, wohl aber eine mechanische. Die Salze wirken wie das Wasser bei Frost, durch Krystallbildung. Beim Verdunsten ihrer bei feuchtem Wetter eingetretenen Lösung setzen sich dieselben nicht in Form eines feinen Pulvers ab, sondern sie gruppiren sich zu Krystallen, die einen Druck auf die benachbarten Theilchen ausüben. Ist der Gehalt daran besonders groſs, so kommt es zu Auswitterungen.

Derartige Auswitterungen, insbesondere von $MgSO_4$, sind häufig und werden oft irrthümlich für Mauersalpeter gehalten.

Thone, bei denen das Verhältnifs von $CaO.Fe_2O_3$ groſs ist, brennen sich nicht rothbraun oder gelbbraun, sondern hellroth oder gelbgrau.

---

[2] Vgl. *Seger*, 1885 **252** 377.

Diese Färbung ist zurückzuführen auf das Vorhandensein eines aus Eisenoxyd, Thonerde, Kalk und Kieselsäure gebildeten Silicates.

Ist nun der Kalk an eine Säure gebunden, welche bei der Temperatur des Garbrandes durch die Kieselsäure nicht zersetzt wird, so kann die Bildung eines solchen Silicates nicht eintreten, es bildet sich blofs eine Verbindung von Eisenoxyd, Thonerde und Kieselsäure. Dementsprechend sehen wir an solchen Steinen die Oberfläche häufig rothbraun gefärbt, während sie im Inneren ihre normale, helle Färbung behalten; durch Reduction kann zwar viel erreicht werden, indem die dabei gebildete schweflige Säure leicht ausgetrieben wird, die Färbung nimmt aber, wenn sie auch gelb wird, an solchen Stellen in Folge anderer Sinterung eine andere Nüance an. Bei Holzfeuerung ist eine derartige Verfärbung wegen des hier fehlenden Schwefels nicht zu befürchten.

Auch bei glasirten Verblendsteinen ist die Gefahr der Zerstörung durch eingeschlossene Sulfate bedeutend. Solche Steine werden jetzt meist in der Weise hergestellt, dafs man dieselben bei Steinkohlenbrand garbrennt, hinterher mit Glasur versieht und diese bei oxydirender Holzfeuerung einbrennt. Wie man sieht, ist auch hier die Gelegenheit zur Bildung von schwefelsauren Salzen gegeben.

Nach *Liedtke* (*Notizblatt des Ziegler- und Kalkbrennervereins*, 1888 S. 102) ist die Ursache des Blähens der Thone, welche hauptsächlich bei Thonen mit niedrigerem Schmelzpunkte angetroffen wird, in dem Ablagern von Kohlenstoff und dem darauf folgenden Verbrennen desselben zu suchen (vgl. 1889 **272** 424). Auch wirkt ein hoher Eisengehalt nachtheilig, da er zur Entwickelung von Sauerstoff Veranlassung gibt.

Ueber *das Dämpfen der Ziegel* hat *F. Kreisler* Versuche angestellt und in der *Deutschen Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1887 Nr. 1 und 2, besprochen. Die Thone, welche am meisten Eisenoxyd enthalten, dämpfen am schönsten. Brennt man einen gedämpften Ziegel nochmals bei Rothglut, so verändert er seine ursprüngliche Beschaffenheit. Ein roth gebrannter Thon wurde nach abermaligem Brennen hellgelb oder weifsgelb; die Waare hatte ihren Klang verloren, war klapprig geworden, ohne jedoch bedeutende Risse zu zeigen. Die Steine wurden durch Frost schnell zerstört. Bei zu niedrigerer Temperatur kann das Dämpfen nicht durchgeführt werden, bei zu hoher (wenn Sinterung eingetreten) dämpfen die Ziegel silberglänzend, beim Erkalten fällt die äufsere Schicht aber in Blättchen ab.

W. H. Gehrke macht in der *Thonindustrie-Zeitung*, Bd. 13 S. 346, darauf aufmerksam, dafs das *Versetzen der Wandfliesen* häufig schlecht ausgeführt werde, wie man sich durch Klopfen überzeugen kann. Nach seinem Vorschlage werden die Mauer und die Fliesen gut angenäfst, dann wird jede Platte mit nur zwei Mörtelleisten bestrichen und zwar an den beiden senkrechten Fugen; in die Mitte der Platte und in die

wagerechten Fugen wird kein Mörtel gestrichen. Man setzt nun die Platte an, was ohne Zuhilfenahme von Klopfzeug geschehen kann, da der Mörtel, durch den Druck auf einander getrieben, leicht ausweichen wird. Man kann so mit den Fingern die Platte viel genauer und leichter in die richtige Lage und Stellung bringen, als nach den üblichen Methoden. Hat man so eine Reihe von Platten aufgestellt, so vergiefst man solche mit entsprechend dünn gemachtem Mörtel, welchen man nach Erfordernifs mit der Kelle nachstreicht. Zwei Mann können die Arbeit derart theilen, dafs der eine die Platten näfst und den Mörtel daraufstreicht, der andere die Mauer näfst und die Platten ansetzt.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Jodadditionszahl und die Verfälschung von Schmalz mit Baumwollensamenöl; von L. de Koninck.

Ned. Tijdschr. v. Pharm. 1890. 22.

Von *Dwars* (*Haaxmans Tijdschr.* 1877) rühren die ersten Untersuchungen her über die Einwirkung von Jod auf Oele.

Rapsöl absorbirte 0,4 Proc. Jod beim Erwärmen, während ein Ueberschufs sich beim Abkühlen ausschied, so dafs 0,4 die eigentliche Jodadditionszahl für Rapsöl ist. Wird Trioleïn (Oelsäure) in Chloroform gelöst und mit einer Lösung von Jod und Quecksilberchlorid in absolutem Alkohol gemischt, so tritt die Reaction ein

$$C_{18}H_{34}O_2 + Cl + J = C_{18}H_{34}(ClJ)O_2$$

es entsteht eine Chlorojodostearinsäure. In der Praxis wird nur von der Jodadditionszahl gesprochen, als wenn das Chlor nicht an der Reaction mit theilnähme. In Jod allein ausgedrückt würde obige Gleichung nur 90,2 Proc. ergeben. Die Jodadditionszahl von einem Fette kann daher nur selten zur Berechnung der darin enthaltenen Menge Oelsäure dienen. Viele Fette enthalten eine Säure, die mehr oder weniger mit Leinölsäure übereinkommt und mehr Jod zu binden im Stande ist.

$$\underset{\text{Leinölsäure}}{C_{18}H_{32}O_2} + 4J = \underset{\text{Tetrajodstearinsäure.}}{C_{18}H_{32}(J_4)O_2}$$

Aufserdem sind noch andere auf das Jod wirkende fettartige Körper darin enthalten. Ein vollkommen aus Kohlenwasserstoffen bestehendes raffinirtes Maschinenöl gab, z. B. bei einer Verseifungszahl = 0, eine Jodzahl 14. Diese Zahl auf Olivenöl berechnet — welches das untersuchte Muster sein sollte — würden 16 Proc. ergeben.

Die Jodadditionszahl der im Handel vorkommenden Fette kann nicht constant sein, da diese Fette, als Gemisch der Glyceride von Oelsäure, Stearinsäure und Palmitinsäure, die Oelsäure in verschiedener Menge enthalten können, welche letztere allein das Jod addirt.

(Reines Glycerin absorbirte nach den Proben von *de Koninck* selbst nach 24 Stunden kein Jod.)

Daher variirt die Jodzahl für Schweineschmalz zwischen 49 bis 62, während Oele im Allgemeinen nicht so grofse Abweichungen zeigen. Ein Muster Schmalz mit hohem Stearingehalt kann deshalb ziemlich viel Baumwollensamenöl enthalten, bevor die Jodadditionszahl auf 62 steigt. Daher wird in den *amerikanischen Kunstschmalzfabriken*, nachdem erst das Lard-Oil ausgepreſst ist, die zurückbleibende harte Masse wieder mit Baumwollensamenöl geschmolzen, so dafs das Gemenge noch stets eine beträchtliche niedrige Jodziffer ergibt. Die beiden anderen Untersuchungsmethoden ergeben nach *de Koninck* gleichfalls keine sicheren Anhaltspunkte.

Nach der einen Methode wird das Schmalz geschmolzen, wenn nöthig noch filtrirt und auf dem Wasserbade nach Zusatz einer alkoholisch-ätherischen Silbernitratlösung, welche eine Spur Salpetersäure enthält, erwärmt. Hierbei bleibt *reines* Schmalz ungefärbt, während bei Anwesenheit von Baumwollensamenöl eine mehr oder weniger braune Färbung auftreten soll. Diese Färbung ist aber nicht von der Menge Samenöl selbst abhängig, sondern von dessen gröfserer oder geringerer Unreinheit, so dafs *Wilson* vor Kurzem fand, dafs viele Sorten dieses Oeles nicht die Eigenschaft besafsen, Silberlösung mehr oder weniger stark zu reduciren.

Die Schwefelsäureprobe von *Maumené* ist, obschon theoretisch richtig, praktisch schlecht zu verwerthen. Nach dieser gibt ein Gemisch von Samenöl mit Schwefelsäure eine gröfsere Temperaturerhöhung als ein Gemisch von Säure mit Schmalz. Bezugnehmend auf die von *de Koninck* und *Mutea* (*Analyst* (2) April 1889) früher gemachte Mittheilung einer verbesserten Methode zur Untersuchung von Oelen (vgl. *Zeitschrift für analytische Chemie*, Juni 1889) theilt ersterer hier, nach den vorliegenden Bestimmungen weiterer Versuche mit, dafs die Jodzahl für Schmalzölsäure zu 93 und die von Baumwollensamenöl zu 135 (also eine Differenz von 42) festgestellt wurde.

Alex. van Asbóth zu Prefsburg fand die Zahlen 92 bezieh. 134 (Differenz also auch 42; *Berichte der ungarischen wissenschaftl. Akademie*, Juli 1889). Man kann daher die Menge Baumwollensamenöl derart bestimmen, dafs man die Jodzahl aus der aus dem Gemisch abgeschiedenen Oelsäure bestimmt. Ist diese z. B. zu 120 gefunden, so enthält das Gemisch $134 - 92 = 42 : 120 - 92 = 28$, also beinahe 60 Proc. Beträgt nun die Gesammtmenge Oelsäure im Muster 65 Proc., so enthält dasselbe $100 : 60 = 65 = 39$ Proc. an Baumwollensamenöl. Da nun das Samenöl des Handels nahezu 70 Proc. Oelsäure enthält, so ist die Menge im Muster $70 : 100 = 39 = 55{,}5$ Proc.

Auf diese Weise berechnet, fand *Asbóth* statt 48,6 Proc. 50 Proc., statt 25 Proc. 20,5 Proc. Bei einer Menge Samenöl, die geringer als 15 Proc. ist, kann die Methode zur quantitativen Bestimmung nicht benutzt werden.

Nach *Asbóth* wäre daher die Aufstellung einer empirischen Tabelle erwünscht, die für jede Jodzahl den Samenölgehalt angibt.

Was die Operationen bei Ausführung dieser Methode angeht, so wird von *de Koninck* folgende Vorschrift angegeben:

Ungefähr 3g werden mit frisch bereiteter alkoholischer Kalilösung verseift und die Luft dabei möglichst abgeschlossen. Nach Zusatz von etwas Phenolphtaleïn wird mit Essigsäure neutralisirt und die Flüssigkeit jetzt in eine kochende Lösung von 3g Bleiacetat auf 200cc Wasser gegossen. Nach dem Umrühren wird die Flüssigkeit schnell heller und der Niederschlag kann mit kochendem Wasser abgewaschen werden. Die Bleiseife wird mit Aether verschiedene Male ausgewaschen und die Lösung mit verdünnter Salzsäure im Scheidetrichter geschüttelt und mehrmals mit Wasser gewaschen. Nachdem jetzt die Flüssigkeit auf ein bestimmtes Volumen (200cc) gebracht ist, werden 50cc davon abdestillirt (nicht vollkommen), der Rückstand sofort in 50cc reinen Alkohol gelöst und mit $^1/_{10}$ Natriumcarbonat unter Zusatz von Phenolphtaleïn titrirt. 1cc Sodalösung = 0,0282 Oelsäure. Von der ätherischen Lösung wird jetzt so viel genommen, dafs man genau 0,5 Oelsäure hat, der Aether wird jetzt im trockenen Kohlensäurestrom entfernt und der bleibende Rückstand sofort in 50cc *Hübl*'s Reagens (25g J., 30g $HgCl_2$, 1l absol. Alkohol) gelöst. Nachdem man 12 Stunden im Dunkeln hat stehen lassen, wird mit $^1/_{10}$ Natriumhyposulfit titrirt und dabei die Vorsicht gebraucht 15cc Chloroform zuvor zuzusetzen, um eine Abscheidung von Fett zu verhindern. Werden nun noch 50cc *Hübl*'s Reagens mit 15cc Chloroform für sich allein mit Hyposulfit titrirt, so sind alle Werthe zur Berechnung der wirklichen Jodzahl vorhanden. *C. H.*

Wiman's Schleudermühle.

Während bei der in *D. p. J.* 1890 **275** * 457 beschriebenen *Sturtevant*'schen Schleudermühle die arbeitenden Flächen einander parallel liegen, sind diese bei der *Wiman*'schen Schleudermühle, wie Fig. 6 und 7 Taf. 19 zeigen, gegen einander geneigt. Der zu zerkleinernde Stoff wird durch den Trichter *E* zugeführt, und durch einen daselbst befindlichen geriefelten Cylinder vertheilt. Der Stoff gelangt dann zwischen die Schlägerscheiben, welche sich in entgegengesetzter Richtung mit 2000 bis 3000 minutlichen Umdrehungen bewegen und, von den Rippen *b* unterstützt, das Material zerkleinern und zerreiben. Durch die Röhren *F F* wird Luft in die Schleudermühle geführt. Die Wirkungsweise ist ähnlich der bei der *Sturtevant*'schen Schleudermühle beschriebenen.

Die Neigung der Scheiben hat den Zweck, die Kraft auf den unteren Theil der Scheiben zu verlegen sowie auch den Eintritt des zu verarbeitenden Stoffes in die Mühle zu erleichtern. Es soll mit dieser Schleudermühle gelingen, harte Stoffe, wie Phosphat, Hammerschlag, Teakholz u. dgl. in den feinsten Staub zu verwandeln. Es empfiehlt sich, die erwähnten Stoffe vor dem Aufgeben in nufsgrofse Stücke zu verwandeln. Der Staub sammelt sich in der Kammer *D* an. Durch den lebhaften Luftzug soll nebenbei gleichzeitig eine wirksame Trocknung des Materiales erzielt werden.

Die Zerkleinerungsapparate werden in drei Gröfsen geliefert, mit einem

Scheibendurchmesser von 300, 600, 900mm und einer Betriebskraft von bezieh. 8 bis 15, 20 bis 35, 35 bis 40 HP je nach der verlangten Feinheit des Pulvers, dessen stündliche Menge entsprechend 200k, 400 bis 2500k, 1000 bis 4000k beträgt, ebenfalls je nach Härte des Rohmateriales und nach Feinheit des Pulvers.

Boult's Prüfer für Cylinder-Schmiermittel.

Handelt es sich um eine vergleichende Prüfung verschiedener Schmiermittel, so mufs dieselbe offenbar möglichst unter denselben Bedingungen vorgenommen werden, denen die Schmiermaterialien bei wirklichem Gebrauche unterliegen, insbesondere müssen Cylinder-Schmiermittel bei derselben Temperatur geprüft werden, welche in den Wandungen des zu schmierenden Cylinders herrscht. Dieser Bedingung ist in einfachster Weise bei einem nach *Industries*, 1890 S. 149, von *W. S. Boult* in Liverpool construirten Prüfungsapparate entsprochen. Bei demselben dreht sich ein der Länge nach zweigetheilter Zapfen, dessen Hälften durch mittels Stellschrauben mehr oder weniger anzuspannende Spiralfedern auseinander gepreſst werden, im Innern eines frei beweglichen Ringes. Das Mitnehmen des letzteren wird verhütet, indem derselbe mit einem Arme an ein Dynamometer angehängt ist, so dafs sich auch das hervorgerufene Reibungsmoment leicht messen läfst. Der Körper des Ringes ist hohl und wird mit Oel angefüllt, welches durch einen untergestellten Bunsenbrenner auf die erforderliche Temperatur, die an einem in das Oel herabreichenden Thermometer abgelesen wird, gebracht werden kann. Der Ring umschliefst den Zapfen derart, dafs er an den Stirnflächen nach innen vorspringende Leisten hat, welche das zur Prüfung zwischen Zapfen und Ring gebrachte Schmiermaterial zurückhalten. Der ausdehnbare Zapfen sitzt freigetragen an einer in zwei Lagern liegenden Welle, welche durch einen Riemen mit etwa 500 bis 600 Umdrehungen, die durch ein Zählwerk gezählt werden, angetrieben wird.

Die Anwendung dieses Apparates ist nun die folgende. Nachdem der Ring durch den Bunsenbrenner auf die erforderliche Temperatur gebracht ist, wird eine durch eine Pipette genau abgemessene Menge des zu prüfenden Schmiermateriales zwischen Zapfen und Ring gebracht und hierauf ersterer so lange in Drehung gehalten, bis das Dynamometer eine Zunahme der Reibung um 50 Proc. anzeigt. Die hierzu erforderliche Umdrehungszahl, welche an dem Zählwerke abgelesen wird, gibt dann offenbar einen Anhalt für die Beurtheilung der Schmierfähigkeit des betreffenden Materiales.

A. Berghausen's elektrischer Polsucher.

Um an irgend einer Stelle eines elektrischen Leitungsnetzes die Pole und dadurch die Stromrichtung zu erkennen, läfst sich der von *Aug. Berghausen* in Elberfeld (Rheinland) gelieferte Polsucher benutzen. Derselbe besteht aus einer mit Flüssigkeit gefüllten Glasröhre von 9cm Länge und 75g Gewicht, welche an beiden Seiten mit einer Metallkapsel luftdicht verschlossen ist. Man verbindet die beiden Pole einer Dynamomaschine, einer Bogenlichtleitung u. dgl. mit den Klemmschrauben des Polsuchers; dann geht der elektrische Strom durch die Platinstifte und die Flüssigkeit, wobei sich am *negativen* Pole eine intensiv rosarothe Färbung zeigt; sobald dieselbe erschienen, wird der Polsucher ausgeschaltet und umgeschüttelt.

W. Rowbotham's elektrische Bogenlampe.

Nach seinem englischen Patente Nr. 2125 vom 11. Februar 1888 hängt *W. Rowbotham* in Manchester die in geeigneten Führungen sich bewegenden Kohlenhalter an den Enden einer Kette auf, die über ein Kettenrad gelegt ist. Kann dieses Kettenrad sich frei drehen, so senkt sich der obere Kohlenhalter durch den Druck eines an ihm angebrachten Gegengewichtes und hebt zugleich den unteren Halter; die Kohlen nähern sich also einander. Auf der Achse des Kettenrades sitzt nun noch ein zweites Rad, das sich im Innern eines dritten, lose auf die Achse aufgesteckten, dreht; an letzterem aber sind zwei Ketten angebracht, welche nach den Kernen zweier Solenoide herab-

laufen; das eine Solenoid liegt im Hauptstromkreise, das andere in einem Nebenschluſs. Ist der Hauptstrom kräftig genug, so geht der Kern des ersten Solenoids empor und zugleich senkt sich der im Nebenschluſssolenoid; dabei kommt eine Reibungsbremse in Thätigkeit, das dritte Rad nimmt das zweite mit und das Kettenrad dreht sich so, daſs der obere Halter emporgeht, der untere sich senkt, die Kohlen also auseinander gehen. Wird dann der Strom zufolge des Abbrennens der Kohlen zu schwach, so steigt der Kern im Nebenschluſssolenoid empor und lüftet die Bremse, der Kern im anderen Solenoid senkt sich jetzt, das dritte Rad dreht sich aber für sich allein, und das Gegengewicht veranlaſst in der bereits angegebenen Weise, daſs sich die Kohlen einander wieder nähern.

Untersuchungen von Cellulose und Papier.

(*W. Herzberg*, Mittheilungen der Königl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin 1889, 7. Jahrg.)

1) *Schwarze Flecke auf Cellulose.*

Cellulose, nach dem System von *Ritter-Kellner* hergestellt und mit Flufswasser ausgewaschen, da kein Quellwasser vorhanden war, wies zahlreiche dunkle Flecke von der Gröfse eines Stecknadelknopfes bis zu der einer mittelgrofsen Erbse auf. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daſs Pilzwucherungen vorlagen; die einzelnen Cellulosefäden waren von Pilzen eng umsponnen, so etwa wie Bäume von Epheu umrankt werden. Diese Pilzkeime stammen wahrscheinlich nicht aus dem Fabrikationswasser, sondern aus der Luft; da dieselben zu ihrer Entwickelung nur Spuren von Mineralsalzen beanspruchen, so bot ihnen die feuchte Cellulose einen vortheilhaften Vegetationsboden. Die Cellulose enthielt 1,5 Proc. unverbrennliche Stoffe gegen 0,5 Proc. fleckenlose Waare aus derselben Fabrik. Das Absterben der Pilze erfolgte nach dem Trocknen der Cellulose. Die Flecke, mit saurer Jodlösung nach der *Frank*'schen Methode auf Calciummonosulfit geprüft, enthielten verhältnifsmäfsig viel von diesem Kalksalz, dessen Anwesenheit für eine Ursache der Pilzwucherungen gehalten wird. Man bemerkte, daſs zur Vermeidung derselben danach zu streben sei, den Kochprozeſs so zu leiten, daſs die Cellulose möglichst frei von Calciummonosulfit sei. Um das Auftreten von Pilzen zu verhindern, mufs die Cellulose thunlichst getrocknet werden, oder wenn dies bis zu dem nöthigen Grade nicht möglich ist, ist dem Auftreten von Pilzwucherungen durch Anwendung von schwachen Lösungen desinficirender Stoffe entgegen zu arbeiten. 1^{l} Zinkchlorid von 40^{0} Bé. auf 100^{k} Wasser verhindert die Wucherungen nach Dr. *Müller* gänzlich; zu $100\,000^{k}$ Zellstoff 40^{k} solcher Lösung tropfenweise gesetzt, schadet weder dem Leim noch dem Farbprozeſs. (Heft 2 S. 62.)

2) *Mikroskopische Untersuchungen des Papiers.*

An Stelle eines früher angewandten Verfahrens (Ergänzungsheft III. der Mittheilungen 1887), die innig verfilzten Papierfasern von den Füllstoffen, dem Leim und der Stärcke zu trennen, verfährt man jetzt derartig, daſs man eine Durchschnittsprobe des Papiers mit etwa $^1/_2{}^{l}$ Wasser, dem 5^{cc} concentrirter Natronlauge zugesetzt ist, unter beständigem Umrühren so lange kocht, bis das Papier zergangen ist. Der Brei wird nun in einen unten mit einem 1000 Maschensieb verschlossenen Trichter gebracht und mit Wasser so lange gewaschen, bis die Natronlauge entfernt ist. Die klumpigen Theilchen werden nun noch durch Schütteln mit vorher gereinigten böhmischen Granaten in einer Pulverflasche von etwa 400^{cc} Inhalt, die zu $^1/_8$ mit den Steinchen gefüllt ist, zerkleinert. Auf diese Weise erhält man einen nur aus einzelnen Fasern bestehenden klaren Stoff, der sich zum Mikroskopiren vortrefflich eignet.

Betreffs der Färbung der Fasern zur besseren Erkennung derselben unter dem Mikroskop, sei noch auf den schon früher von *Martens* hervorgehobenen Punkt hingewiesen, daſs man die Färbung nicht als eine absolute Reaktion für die Fasern ansehen kann. Zur Färbung wird in der Versuchsanstalt eine wässerige Jod-Jodkaliumlösung angewandt von 20^{cc} Wasser, 2^{cc} Glycerin, $1^{g},15$ Jod und 2^{g} Jodkalium. (Heft 3 S. 113.)

3) *Nachahmungen von Japanischem Papier.*

Ein im Papierhandel in letzter Zeit als Ersatz für das echte Tokiopapier angepriesenes Fabrikat, das aus Fasern, die denjenigen des echten Tokiopapiers nahe kommen, bestehen und für Documente und Werthpapiere bei gröfserer Billigkeit von gleichem Werth sein soll, wurde geprüft und würde auf Grund der preufsischen Normalien nach Befund der Prüfung, soweit es sich um Verwendung zu Aktenpapier handelt, als Normalpapier 4 a zu bezeichnen sein. Dasselbe könnte nur für Akten gebraucht werden, welche für den gewöhnlichen Gebrauch bestimmt sind und nur einige Jahre aufbewahrt werden sollen. Da das Papier aus reiner Cellulose (vermuthlich Sulfitstoff) bestand (Aschengehalt 3,1 Proc.; leimfest, mit Harz und Stärke geleimt, Holzschliff nicht vorhanden), so interessirte es, die Veränderungen zu erkennen, welche durch Luft und Licht bewirkt wurden. Die gleichen Proben, 3 Monate am Fenster aufgehängt, hatten gegen die erste Prüfung abgenommen: Reifslänge um 9 Proc., die Dehnung um 41,2 Proc. Bei gewöhnlichem Lagern würde sich dies in entsprechend längeren Zwischenräumen vollziehen. (Heft 4 S. 152.)

4) *Zur Leimung des Papiers.*

Die Thatsache, dafs Papier nach einiger Zeit, obschon es anfangs leimfest war und die Schriftzüge mit Tinte scharf erkennen liefs, diese Eigenschaft verloren hatte, führte dazu 5 verschiedene, rein vegetabilisch geleimte Papiere: 1) dem direkten Sonnenlicht, zwischen Doppelfenstern ausgesetzt, zu beobachten und 2) dieselben Sorten in Cylindern mit Sauerstoff, bezüglich mit Kohlensäure gefüllt, dem zerstreuten Licht auszusetzen. Die Versuche (2) zeigten keine Veränderung am Papier, dieselben Papiere (Versuch 1) hatten dagegen ihre Leimfestigkeit mehr oder weniger eingebüfst und würden für Schreibzwecke ganz unbrauchbar sein. Die Annahme, dafs die Einbufse der Leimfestigkeit der mit Harz geleimten Papiere nur der zersetzenden Wirkung des direkten Sonnenlichtes zuzuschreiben sei, wurde durch folgendes Experiment bestätigt: Ein Bogen, zur Hälfte mit einem anderen Bogen auf der Sonnenseite verhängt, wurde ein Jahr lang Licht und Luft so ausgesetzt, dafs die Sonnenstrahlen nur die eine Hälfte des Bogens treffen konnten. Das aus reiner Sulfitcellulose hergestellte Papier hatte an der den Sonnenstrahlen direkt zugänglichen Hälfte seine Leimfestigkeit völlig eingebüfst, während die andere Hälfte völlig intakt blieb.

Hinsichtlich des Durchschlagens von Schriftzügen auf zerknittertem Papier fand Verfasser nach eingehenden Untersuchungen Folgendes:

1) Wenn auf einem zerknitterten und geriebenen Papier aufgetragene Schriftzüge durchschlagen, so ist das Papier rein thierisch geleimt.

2) Schlagen die Schriftzüge auf einem zerknitterten und geriebenen Papier nicht durch, so ist das Papier mit Harz geleimt. (Heft 3 S. 107.) *Hecht.*

Prüfung von Oelen von Holde.

1) *Flammpunktsprüfungen von Oelen.*

Zur Aufstellung eines neuen einheitlichen Prüfungsverfahrens schlägt *Holde* einen von Prof. *Martens* etwas modificirten *Pensky*'schen Apparat (vgl. *Schädler*'s *Technologie der Fette und Oele der Fossilien* S. 443) vor unter Beobachtung folgender Versuchsausführung:

Das zu prüfende Oel ist zunächst auf seinen Wassergehalt zu untersuchen, eventuell durch Schütteln mit Chlorcalcium und eintägiges Stehenlassen zu entwässern. Gar nicht oder nur sehr wenig schäumende Oele oder solche, bei denen das Schäumen nur von Luftblasen herrührt, können direkt benutzt werden.

Die mit dem *Pensky*'schen Apparate bestimmten Flammpunkte weichen jedoch bedeutend von denen im offenen Tiegel ab, in den man früher das Oel brachte, dann auf dem Sandbade erhitzte und unter Beobachtung an einem eingetauchten Thermometer durch zeitweiliges Annähern einer Löthrohrflamme das Entflammen beobachtete.

Die mit Erdölgemischen angestellten Versuche zeigen nun, dafs die Unter-

schiede der nach beiden Verfahren erhaltenen Flammpunkte um so gröfser werden, je gröfser die Menge der leicht flüchtigen Oele ist, und dafs durch Zusatz der letzteren der Flammpunkt im geschlossenen Apparat bedeutend tiefer herunter gebracht wird als im offenen Tiegel. Ein raffinirtes Rüböl zeigte im *Pensky*'schen Apparate einen unter 80° C. liegenden Flammpunkt, während es im Tiegel noch nicht bei 230° C. entflammte. Durch eine mit 2l Oel angestellte Destillationsprobe konnten deutliche Mengen eines niedrig siedenden Bestandtheiles nicht erhalten werden, mithin konnte in diesem Falle die Veranlassung zu dem äufserst niedrigen Flammpunkte im *Pensky*'schen Apparate nur in der Gegenwart leicht entflammbarer Gase zu suchen sein, welche beim Erhitzen im offenen Tiegel durch die Luftströmungen von der Oberfläche entfernt waren. Nach 2stündigem Durchleiten von Luft stieg der Flammpunkt des Oeles im *Pensky*'schen Apparate von 80° auf 98° C. und ein ander Mal bei gleichzeitigem Erwärmen auf 80° bei 10 Minuten langem Durchleiten von Luft bis auf 191° C. Während durch die Gegenwart von 0,4 Proc. Benzin ein Oel (welches in reinem Zustande im *Pensky*'schen Apparate bei 172° C., im offenen Tiegel bei 186° C. entflammte) im *Pensky*'schen Apparate schon unter 90° C. entflammte, war der Flammpunkt im offenen Tiegel 184° C.

Unter Berücksichtigung dieser Versuche ist für alle Fälle, für welche ein hoher Flammpunkt Erfordernifs ist, — Maschinen mit comprimirter Luft, Bremsen, Torpedomaschinen u. s. w. — die Prüfung im offenen Tiegel unzulänglich. (Heft 2 S. 64 und Heft 4 S. 153.)

2) *Ueber den Nachweis von Wasser in zähflüssigen Oelen.*

Die Anwesenheit von Wasser in zähflüssigen Oelen läfst sich mit Sicherheit dadurch feststellen, dafs es beim Erwärmen zu Schaumbildung und Stofsen Anlafs gibt und mit einer dünnen Oelschicht eine weifse Emulsion bildet. Verfasser taucht eine Probe des zu untersuchenden Oeles, in ein Reagensglas gebracht, in Leinöl ein und erwärmt es. Bei Gegenwart von Wasser tritt schon unter 100° C. Schäumen und Stofsen ein, vor Allem bildet sich aber an den Wänden des Reagensglases auf dem anhaftenden Oel eine deutlich sichtbare Emulsion von niederschlagendem Wasser und Oel. (Heft 2 S. 74.)

3) *Nachweis von Mineralöl in fetten Oelen.*

Verfasser führt den Nachweis von Mineralöl in fetten Oelen, indem er unter Erwärmen ein erbsengrofses Stück Kalihydrat im Reagensglas in absolutem Alkohol löst, hierauf 3 bis 4 Tropfen des zu prüfenden Oeles zur Alkalilösung gibt, 1 Minute lang kocht und dann 3 bis 4cc destillirtes Wasser einträgt. Bleibt die Lösung klar, so ist reines fettes Oel vorhanden. Geringe vor dem Zusatz des Wassers in der Lösung vertheilte Flocken verschwinden nach dem Hinzufügen desselben, wenn reine fette Oele vorliegen, ebenfalls. Bei Gegenwart von geringen Mengen Mineralöl (bis zu 1 Proc.) findet eine deutliche Trübung der ganzen Flüssigkeit statt; bei Anwesenheit gröfserer Mengen desselben tritt die Trübung schon nach Zusatz weniger Tropfen Wasser ein. (Heft 2 S. 75.)

4) *Bestimmung des Säuregehalts von Oelen.*

Zur Bestimmung des Säuregehaltes benutzt Verfasser das etwas veränderte *Geifsler*'sche Verfahren; 10cc Oel, mittels einer Pipette entnommen, werden mit etwa 50cm Aether in einen kleinen Glaskolben gespült. Nach Hinzugabe weniger Tropfen alkoholischen Phenolphtaleïns wird mit alkoholischer $^1/_{10}$ Normalnatronlauge bis zur Rothfärbung titrirt. — Um in dunklen Oelen die freie Säure zu bestimmen, schüttelt man etwa 20g Oel mit 50cc absolutem Alkohol, nimmt nach der Scheidung der beiden Flüssigkeiten von dem Alkohol 25cc heraus und titrirt. Der Rest des im Cylinder befindlichen Alkohols wird abgegossen und eine nochmalige Ausschüttelung und Titrirung vorgenommen. Die Summe der jedesmal gebrauchten Kubikcentimeter-Natronlauge mit 2 multiplicirt, gibt die ganze für die Neutralisation nöthige Natronlauge an. (Heft 3 S. 116.) *H.*

(Aus den Mittheilungen der Königl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin 1889, 7. Jahrg.)

Bücher-Anzeigen.

Electro-Deposition von *Alex. Watt.* London. Crosby, Lockwood and Son, 1889.

Es ist dies die 3. Auflage des zuerst 1885 erschienenen Handbuchs über die elektrischen Niederschläge und bietet die neuesten Fortschritte in diesem Gebiete. Die rasche Entwickelung der Elektrometallurgie in jüngster Zeit hat eine besondere Behandlung derselben (in 7 Kapiteln) nöthig gemacht. Der Verfasser des Buches hat sich besonders von praktischen Gesichtspunkten leiten lassen. Der Verfasser ist bereits seit 1838 in der elektrischen Vergoldung thätig.

Monatshefte für Mathematik und Physik von *Escherich und Weyer.* Manz. Wien.

Ausgegebenes Doppelheft 4 und 5 enthält drei mathematische Arbeiten von *G. Kohn*, *J. A. Gmeiner* und *E. Weyer*.

Hilfstabellen für Architekten, Ingenieure u. s. w. von *Stoltenberg.* Hamburg 1890. Boysen und Maasch.

Enthält 4 Tabellen, über a) Tragfähigkeit von Holzbalken, b) gewalzte Träger, c) Holzstützen, d) Gufssäulen, nebst kurzer Anleitung zum Gebrauche.

Ueber die Grundlagen für eine rationelle Technik der Oelmalerei. Vortrag gehalten in der Generalversammlung der deutschen Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren in München von *Adolf Keim* 1889. Separatabdruck aus den „Technischen Mittheilungen für Malerei", Jahrgang 1889. Verlag von A. Keim. Preis 80 Pfg.

Es ist sehr zu bedauern, dafs viele bedeutende Erzeugnisse der neueren Kunst schon nach wenigen Jahren theils sich bedeutend verändern, theils vollständig zu Grunde gehen und zwar nur deshalb, weil zu den Bildern nicht haltbare Materialien genommen wurden. Um diesem Mangel abzuhelfen und den Künstlern gutes Material an die Hand zu geben, hat sich in München die „Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren" gebildet, welche die Erzeugnisse der verschiedenen Fabriken unter ihre Controle nimmt, so dafs den Künstlern eine Garantie für gute Arbeitsstoffe gegeben ist. Besonders verdient gemacht hat sich der seit 6 Jahren mit der Verbesserung dieser Verhältnisse eifrig beschäftigte Herr *A. Keim*, welcher in dem obigen für Künstler und Kunstfreunde gleich interessanten Werkchen seine Erfahrungen und Bestrebungen mittheilt. *F.*

Der Schnittholzberechner. Hilfsbuch für Verkäufer von Schnittmaterial, Zimmermeister, Holzspediteure u. s. w. von *Schloms.* Weimar. B. F. Voigt. 174 S. geb. 1,80 Mk.

Die in Taschenbuchformat angeordneten Tabellen enthalten 1) die Bestimmung des Cubikinhaltes des einzelnen Stückes von 1 bis 10^{cm} Stärke bei 1 bis 50^{cm} Breite, berechnet für 1 bis 6^{m} Länge; 2) Bestimmung des Stückgehaltes eines Cubikmeters; 3) Bestimmung des Preises des einzelnen Stückes; 4) desgleichen eines Quadratmeters in Mark (Francs, Gulden). Durch eine geschickte Anordnung der Tabellen ist die Uebersichtlichkeit sehr unterstützt, so dafs ein rasches Nachschlagen ermöglicht wird.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Von der Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 275 * S. 342.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 21.

Die Kraftmaschinen.

In den Rahmen des Ausstellungsprogrammes fielen nur die wenigen Dampfmaschinen, über welche wir bei Gelegenheit der Besprechung der Abstellvorrichtungen berichteten. Die übrigen Dampfmaschinen, sowie sämmtliche Gas- und Luftmaschinen waren nur ihrer selbst willen ausgestellt, ohne irgend einen Punkt der thatsächlichen Unfallverhütung betonen zu wollen.

Abgesehen hiervon bot die Ausstellung der Kraftmaschinen auch kein zutreffendes Bild, welches dem heutigen Stande der Industrie hätte entsprechen können, da einerseits sowohl hinsichtlich der hauptsächlichen Maschinentypen, als auch bezüglich der Fabrikanten grofse Lücken vorhanden waren, während andererseits nur Maschinen mittlerer und geringer Pferdezahl vertreten waren. In der Natur der Sache und gemäfs dem ganzen Charakter der Ausstellung lag die zerstreute Aufstellung der Kraftmaschinen an allen möglichen Punkten der Ausstellung, wo sie gerade hingepafst haben oder einen Platz fanden. Ein Ueberblick über die vorgeführten Leistungen war somit sehr schwierig.

Dampfmaschinen.

Von den ausgestellten 40 Dampfmaschinen, welche zumeist im Betriebe vorgeführt wurden, konnten mehrere nicht als Ausstellungsstücke angesehen werden, da sie nur als Nothbehelf zum Betriebe irgend einer Anlage herbeigeschafft waren. Andererseits war eine richtige Beurtheilung vieler Dampfmaschinen nicht möglich, weil die Dampflieferung nach Druck und Trockenheit nicht immer den Anforderungen der Dampfmaschinenausführungen entsprach.

Als kennzeichnend konnte beobachtet werden, dafs die Verwendung der Compound- und Mehrfach-Expansionsmaschinen immer mehr um sich greift, dafs vielleicht sogar schon stellenweise über das Ziel hinausgeschossen wurde, indem die mehrfache Expansion für geringe Maschinenleistungen und geringen Dampfdruck benutzt wurde, also auf Verhältnisse Anwendung fand, in denen die mehrfache Expansion sicher keinen Nutzen schaffen kann. — Es ist mir oft in den Kreisen der Dampfkraftbenutzer ein gewisses ehrgeiziges Streben aufgefallen, die neuesten Maschinensysteme zu besitzen, gleichgültig ob dieses auch in den Rahmen der vorliegenden Verhältnisse pafst oder nicht. Leider wird aber dieses Streben nicht immer seitens der Fabrikanten mit Vernunftgründen be-

kämpft. So ist mir ein Fall bekannt geworden, dafs ein Dampfmaschinenfabrikant die Lieferung einer 20pferdigen Betriebsdampfmaschine für eine Chocoladenfabrik — nach dem Dreifach-Expansions-System übernehmen wollte.

Einige Dampfmaschinen zeigten das besondere Streben der Constructeure, für den elektrischen Lichtbetrieb geeignete schnell gehende Betriebsmaschinen zu schaffen. Ganz besonders hat sich für diesen Zweck das Compoundsystem eingeführt, welches auf der Ausstellung durch zweckmäfsige Ausbildung der Einzeltheile und der Gesammteinrichtungen recht beachtenswerth vertreten war.

Eine der interessantesten Dampfmaschinen der Ausstellung ist von der *Berliner Actiengesellschaft für Eisengiefserei und Maschinenfabrikation, früher J. C. Freund und Co.* in Charlottenburg geliefert. Die in einfachen, aber gefälligen Formen gehaltene stehende, eincylindrige Auspuffmaschine von 250^{mm} Cylinderdurchmesser und 350^{mm} Hub bei 180 Umdrehungen veranschaulicht das ernste und mit Glück verfolgte Streben, unter Beibehaltung der einfachen Grundconstruction diese Maschinenart nach Möglichkeit zu vervollkommnen und in den Einzelheiten besonders zweckmäfsig auszubilden.

Der gegabelte Ständer nimmt oben den Dampfcylinder auf, während er zwischen sich das gesammte Triebwerk enthält. Die Grundplatte, welche mit dem Ständer aus einem Stück gegossen ist, enthält auch die drei Lager für die Kurbelwelle, auf welche das Schwungrad seitlich und fliegend aufgesetzt ist, während die Krummzapfen innerhalb der Gestellgabel liegen.

Die Maschine wird mit unveränderlicher Expansion betrieben. Die Steuerung erfolgt durch den Regulator, welcher den zuströmenden Dampf zu drosseln hat. Die Dampfvertheilung bewirkt ein hin und her schwingender Rundschieber, welcher durch das einzige aufserhalb des Maschinenrahmens auf der Kurbelwelle sitzende Excenter bethätigt wird. Dieser nach Art der *Trick*'schen Schieber eingerichtete Rundschieber gibt Oeffnung und Abschlufs möglichst rasch, soll aber in diesem Falle auch noch regulirend auf die Verdichtungsspannung einwirken, diese jedenfalls nicht für alle Dampfspannungen gleich hoch halten. Um letztere Wirkung zu erzielen, ist der Kanal im Schieber so gelegt, dafs er während eines Theils des Verdichtungsspiels mit der anderen Cylinderseite eine Verbindung schafft. Hierdurch wird herbeigeführt, dafs die Verdichtungsspannung durch die Expansionsspannung auf der anderen Cylinderseite während der kurzen Verbindungsdauer beeinflufst und entsprechend herabgesetzt, wenn auch nicht völlig ausgeglichen wird, wenn der zutretende Dampf stark gedrosselt, also seine Spannung gering ist; andernfalls wird bei höherem Dampfdrucke die Verdichtungsspannung um die überwiegende Expansionsspannung erhöht werden. Im ersteren Falle wird demnach der

Expansionsdruck verstärkt, die Expansionslinie höheren Verlauf nehmen, während die Verdichtungslinie unter ihre übliche Grenze fallen wird: jedenfalls dürfte dem Sinken der Expansionslinie unter die atmosphärische Linie vorgebeugt sein.

Die Steuerung der Maschine wird so geleitet, dafs unter den Kolben mehr Füllung gegeben wird als über denselben, um auf diese Weise einen Ausgleich des Gewichts für die auf und nieder zu bewegenden Massen herbeizuführen und dadurch eine gröfsere Gleichmäfsigkeit des Betriebes zu sichern. Dieses einfache Verfahren verdient die gröfste Beachtung für alle stehenden Maschinen, weil thatsächlich durch die geschilderte ungleichartige Dampfvertheilung ein guter Ausgleich der bewegten Massen geschaffen wird.

Diese ungleichartige Füllung wird bei der ausgestellten Maschine durch Einschaltung eines einarmigen, sehr kurzen, in diesem Falle mit der Excenterstange aus einem Stück gebildeten Hebels zwischen Excenterstange und Rundschieber herbeigeführt, welcher Hebel in seinem Endpunkte die Bewegungsstange für den Rundschieber fafst. Der Drehpunkt dieses Hebels hat eine solche Lage erhalten, dafs seine Verbindungslinie mit dem Punkte, in welchem die Excenterstange am Hebel angreift, einerseits kurz ausfällt, andererseits auf der Mittellage der Excenterstange nicht etwa senkrecht steht, sondern einen spitzen Winkel mit ihr bildet. Diese Schiefstellung des Hebels gegen die Mittellage der Excenterstange bewirkt die Verschiedenartigkeit der Füllungen über und unter dem Kolben.

Der gröfste Einfluſs auf die Erhaltung derselben Umlaufszahl der Maschine wird durch die Anordnung des *Knüttel*schen Regulators ausgeübt, welchen wir bereits in *D. p. J.*, 1889 272 * 337, besprochen und abgebildet haben, so dafs ein näheres Eingehen auf dessen eigenartige Wirkungsweise erübrigt wird.

Der Regulator ist dicht über der Grundplatte seitlich der zwischen Maschinengestell und Schwungrad aufrecht stehenden Regulatorstange angeordnet. Die Maschine beweist, dafs der Gleichförmigkeitsgrad erhalten bleibt, wenn sich mit der Stellung der Schwungkugeln auch das Urnengewicht ändert, d. h. beim Steigen der Kugeln vermindert, beim Sinken derselben aber vergröfsert, nur darf diese Aenderung des Urnengewichts nicht gleichzeitig mit der Lagenänderung der Schwungkugeln statthaben, sondern mufs kurz hiernach erfolgen, um den Regulator nicht astatisch zu machen.

Die Schmierung der bewegten Theile sei kurz geschildert. Für den Zapfen des Kreuzkopfes wird das Oel aus einem am Gestelle befestigten Gefäfse entnommen und tropfenweise durch ein Röhrchen in einen mit dem Kreuzkopfe auf und nieder gehenden Trichter geleitet, aus welchem es an den Zapfen gelangt; der Trichter ist derart unter dem Abflufsröhrchen angeordnet, dafs die aus letzterem herausquillenden

Tropfen auch sicher von ihm aufgefangen werden müssen, ob der Kreuzkopf seine höchste oder seine niedrigste Lage annimmt.

Für den Kurbelzapfen sind Schmierlöcher bezieh. Oelkanäle in Kurbelarm und Welle angebracht, in welche das Oel durch ein Röhrchen geleitet wird.

Ebenso wird das Excenter durch angegossene Schmierränder geölt, in welche das Oel wieder durch ein Röhrchen geführt wird.

Kennzeichnend für alle diese Schmiervorrichtungen ist die Vermeidung jedes mitbewegten Schmiergefäfses; alle Oelgefäfse sitzen an unbeweglichen Theilen der Maschine, können also ohne gröfsere Gefährdung des Arbeiters nachgefüllt werden.

Zur Cylinderschmierung dient ein Differentialkolben, aus dessen Cylinder das Oel mit Hilfe des in diesem sich bildenden Condensationswassers aus der Dampfleitung fortgeschafft wird.

Die von der Maschinenfabrik von *Gebrüder Arndt*, Berlin, aufgestellte liegende eincylindrige Ventildampfmaschine ist mit zwangläufiger Präcisionssteuerung versehen. Der Dampfcylinder hat 350^{mm} Durchmesser bei 500^{mm} Hub. Die Maschine entwickelt bei 92 Umdrehungen 30 HP. Fig. 1 Taf. 21 stellt einen Schnitt durch den Cylinder und zwar durch ein Dampfeinlafsventil und ein Dampfauslafsventil dar.

Die Excenterwelle *A* wird durch Kegelräder von der Hauptwelle aus angetrieben. In der Ebene von je einem Dampfeinlafs- und Auslafsventil ist auf dieser Welle je ein Excenter angebracht, welches den Ventilhebelmechanismus für je eine Cylinderseite bewegt. Die feste Nebenwelle *B* trägt auf jeder Seite einen zweiarmigen Hebel *C*, sowie die Coulissenstange *D*. Der zweiarmige Hebel *C* wird unmittelbar von dem Excenter in Bewegung gesetzt, und diese Bewegung wird auf der anderen Seite auf eine feste Dreiecksverbindung *o* (unter dem Namen Elementendreieck der Firma *Gebr. Arndt* patentirt) übertragen, während die Coulissenstange *D* durch die Stange *F* bewegt wird und ihre Bewegung gleichfalls mittels Coulisse auf das Elementendreieck überträgt. Der Regulator greift mittels Hebel und Zugstange an die Coulisse an und verschiebt letztere auf ihrer Stange *D*, so dafs je nach dem Stande des Regulators die Coulisse einen gröfseren bezieh. kleineren Bogen durchlaufen mufs. Dieser gröfsere oder kleinere Weg, welchen die Coulisse zurücklegt, wird auf die feste Dreiecksverbindung übertragen und gibt, vereinigt mit der Bewegung des zweiarmigen Hebels durch die Stange *K* und den Ventilhebel *L* dem Ventil seinen Hub und seinen früheren oder späteren Schlufs. Das Auslafsventil wird wie üblich von dem Excenter unmittelbar durch Stange und Hebel gesteuert.

Zum Betriebe der *Füllner*'schen grofsen Papiermaschine hatte die Firma *Starke und Hoffmann* in Hirschberg eine eincylindrige, liegende Dampfmaschine geliefert, welche bei 90 Umdrehungen in der Minute 30 HP leistete. Die Maschine, welche eine peinlich sorgfältige Aus-

bildung der constructiven Einzelheiten zeigt, ohne dafs irgend eine wesentliche Neuerung zu bemerken war, besafs keine Condensation. Der Cylinder hatte 300mm Durchmesser und 600mm Länge.

Der Mangel einer Condensationsvorrichtung darf hier nicht auffallen, weil die Maschine ausschliefslich für den Betrieb der Papiermaschine erdacht war und deshalb die Verwendung des Auspuffdampfes zur Beheizung der Papiertrockencylinder zweckmäfsiger erscheint. Aus letzterem Gesichtspunkte war sogar die Heizung des Dampfmantels am Cylinder mit frischem Kesseldampfe vorgesehen, um auf diese Weise den Abdampf auf möglichst hoher Temperatur zu halten und noch möglichst warm in die Papiertrockencylinder zu schaffen.

Bei dem Entwurfe der Maschine war auf thunlichste Einfachheit Bedacht genommen, um rücksichtlich des ununterbrochenen Betriebes der Papiermaschine vor Beschädigungen im Gangwerke gesichert zu sein.

Die Maschine war auf *Corlifs*-Bett montirt, Dampfcylinder, Schieberkasten und Dampfmantel aus einem Stücke gegossen. Bei der vorhandenen *Rider*-Steuerung war als Grundschieber ein Flachschieber, als Expansionsschieber ein Kolbenschieber benutzt.

Zur Schmierung des Dampfcylinders dient eine *Rost*'sche Schmierpumpe, während die Lagerstellen u. s. w. von Starrschmierbüchsen bedient wurden.

Die *Maschinenfabrik Cyklop* (*Mehlis und Behrens*), Berlin N., hat eine Eincylindermaschine ausgestellt, welche mit zwangläufiger Ventilsteuerung ausgerüstet ist und 40 HP abgeben soll. Aus der schematischen Skizze (Fig. 2) ist die Wirkungsweise der Steuerung zu ersehen. Die Steuerwelle macht die gleiche Anzahl Umdrehungen wie die Dampfmaschine. Auf der ersteren sitzen zwei Excenter *S*, von denen jedes ein Einlafs- und ein Auslafsventil steuert. Das Auslafsventil wird durch Stange und Hebel bewegt, das Einlafsventil auf folgende Weise. Der Excenterring *b* des Excenters *s* schwingt um den festen Punkt *d* der Stange *c d*, während die das Einlafsventil bewegende Stange *e* mit ihrem einen Ende durch einen Winkelhebel mit dem Ventil verbunden ist, wogegen ihr anderes Ende mit der am Excenter festsitzenden Stange *f* mittels eines Drehbolzens in der Art verbunden ist, dafs der Drehpunkt der Stange durch den Regulator verschiebbar ist. Je nachdem nun die Stange *e* am Fufs oder an der Spitze der Stange *f* angreift, ist die durch das Ventil gegebene Füllung gröfser oder kleiner und zwar können alle Füllungen zwischen 0 und $^5/_8$ erreicht werden.

Eine besondere höchst einfache Vorrichtung ermöglicht es, Kurbel und Kreuzkopfzapfen während des Betriebes ohne Gefahr schmieren zu können. Das Oelgefäfs ist auf einem Ständer oberhalb des Balkenbettes angebracht; von hier aus wird dem Kreuzkopfzapfen durch eine mit ihm hin und her schwingende, in einer Hülse auf und ab bewegliche durchbohrte Stange tropfenweise das Oel zugeführt.

Ein Dampfmotor mit spontaner Dampferzeugung für Klein- und Grofsbetrieb (D. R. P. Nr. 41817) war von *Paul Brennicke und Co.*, Berlin W., ausgestellt.

In dem Feuerraume über dem Roste befindet sich ein spiralförmig gewundenes, wagerecht liegendes Schlangenrohr (Dampferzeuger), in welches durch Düsen mittels einer Pumpe so viel Wasser eingespritzt wird, als zur Verdampfung für je eine beliebige Cylinderfüllung erforderlich ist. Ein in dem angebrachten Windkessel der Pumpe befindliches Rückschlagventil hat den Zweck, bei gedrosselter Düse das jeweilig nicht erforderliche Wasser abfliefsen zu lassen. Die Düse ist auf ihrem conischen, über Kreuz aufgeschnittenen Ende mit einer conischen Hülse versehen, welche durch Drehen der Düse mit dem Handrade auf die Austrittsöffnung derselben derartig einwirkt, dafs die Austrittsöffnung der Düse beliebig erweitert oder verengert werden kann, nach Mafsgabe des zur Verdampfung kommenden Wasserquantums. An dem vorderen Theile der Düse, in Verbindung mit dem Handrade ist ein Zeiger angebracht, welcher, über eine Scala laufend, das eingespritzte Wasserquantum anzeigt bezieh. dazu dient, den Füllungsgrad reguliren und controliren zu können. Für die Inbetriebsetzung des Motors ist noch eine Handspeisepumpe angeordnet.

Wird der Motor in Bewegung gesetzt, so ist nach erfolgter Anfeuerung desselben und genügender Erwärmung des Cylinders durch die abziehenden Feuergase mit der Handpumpe so viel Wasser durch die Düsen in das Schlangenrohr zu pumpen, bis das Manometer die genügende Druckhöhe zum Anlassen des Motors angibt, wonach das Pumpen einzustellen ist.

Das nunmehr mit der Handpumpe in das Schlangenrohr durch die Düse eingespritzte Wasser ist inzwischen in Dampf verwandelt worden, welcher durch das Passiren der Schlangenrohre schnell an Spannung zunimmt, und somit hoch erhitzt in den Schieberkasten und weiter durch den Kanal in den von den abziehenden Feuergasen umspülten Cylinder einströmt, wodurch ein Condensiren des Dampfes im Cylinder verhütet wird.

Von dem Augenblicke an, wo der Motor in Thätigkeit tritt, wirkt auch selbsthätig die Maschinenpumpe, indem dieselbe bei jeder Umdrehung des Motors die beliebig einzustellende Wassermenge (durch die angebrachte Scala erkenntlich) durch die Düse einspritzt, welche Wassermenge beim Verlassen der Düse sofort in Dampf verwandelt wird, somit die das Prinzip bildende Momentverdampfung stattfindet, ohne dafs also in den Schlangenröhren (Dampferzeuger) Wasser zurückbleibt.

Seitens der *Maschinenfabrik Oerlikon* in Oerlikon bei Zürich war eine Compounddampfmaschine ohne Condensation ausgestellt, welche 50 HP leisten soll und 220 Umläufe in der Minute macht. Sie betrieb

eine Dynamomaschine der *Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft* in Berlin, welche unmittelbar auf der Kurbelwelle der Dampfmaschine angebracht war. Diese gekuppelten Maschinen eignen sich besonders für elektrischen Lichtbetrieb, weil alle Ungleichheiten des Betriebs und alle Störungen, welche aus der sonst erforderlichen Uebertragungsvorrichtung zwischen Dampfmaschine und Dynamo herstammen, fortfallen: jedoch bedarf naturgemäfs die Dampfmaschine selbst einer besonders genauen Regulirung und die Dynamomaschine einer sorgfältigen Montirung und Bauart für langsamen Betrieb.

Die Abmessungen des grofsen Cylinders sind 380^{mm} Durchmesser, des kleinen Cylinders 250^{mm}; der Hub beträgt 300^{mm}. Die Dynamomaschine soll bei der gewöhnlichen Umlaufszahl von 220 und bei 10^{at} Kesseldruck einen Strom von etwa 400 Ampère und 100 Volt liefern.

Beide Dampfcylinder, welche Dampfmäntel besitzen, sind mit zwei besonderen Steuercylindern aus einem Stücke gegossen und auf dem gabelförmigen Gufsträger befestigt, welcher in seiner Gabel die Betriebs- und Steuertheile aufnimmt. Die doppelt gekröpfte Kurbelwelle liegt auf vier mit derselben Grundplatte vergossenen Lagern des Maschinenbettes und trägt auf einer Seite ein verhältnifsmäfsig kleines Schwungrad, auf der anderen, vorderen Seite den sogen. Schwungrad- oder Achsenregulator.

Die Steuerung erfolgt durch Kolbenschieber, deren *zwei* für den Hochdruckcylinder angeordnet sind, während der Niederdruckcylinder durch *einen* Kolbenschieber gesteuert wird. Von den zwei Steuerkolben des Hochdruckcylinders beeinflufst der eine die Expansion, während der zweite als Vertheilungsschieber dient.

Der Expansions-Steuerkolben wird durch ein vom Regulator beeinflufstes Excenter bewegt, dessen Excentricität und Voreilung veränderbar wird.

Die Kurbeln sind um 180^0 gegen einander versetzt, so dafs die auf und nieder gehenden Massen beider Cylinder sich gegenseitig aufheben und so eine nicht zu unterschätzende Gewähr für einen ruhigen, stofsfreien Gang gegeben wird. Unter letzterer Rücksicht ist auch zu beachten, dafs die Massen an sich bei dieser Ausführung möglichst leicht gehalten sind. So wurden die Kolben aus dünnen Stahlplatten hergestellt, die Zapfen der Kreuzköpfe und Schieberstangengelenke wurden hohl gehalten, überhaupt alle Wandstärken auf das thunlichst zulässige Mafs herabgedrückt.

Der Regulator entspricht im Wesentlichen der Construction von *Armington-Sims*, da auch hier die Veränderung von Excentricität und Voreilung des den Expansions-Steuerkolben bethätigenden Excenters durch Umdrehung eines zweiten, in diesem verschiebbaren, aber mit der Excenterwelle verbundenen Excenters um die Welle stattfindet. Letzteres Excenter wird unmittelbar von den Schwungkugeln verstellt und in

seiner bezüglichen Lage erhalten. Beachtenswerth ist die Anwendung nur *einer* Feder für die Schwungkugeln, wie sie auch bereits von *Pröll-Dörfel* vorgeschlagen und angewendet wird.

Die Schmierung erfolgt auch hier von feststehenden Schmiergefäfsen aus, von welchen das Oel durch kleine Röhrchen bezieh. in die Gleitführungen eingeschnittene Kanäle zu den Schmierstellen geführt wird. Für die Cylinder ist eine Schmierpumpe vorgesehen.

Eine andere Verbunddampfmaschine mit Einspritzcondensation ist von *G. Hambruch* in Berlin ausgestellt. Die Maschine soll bei 120 Umgängen in der Minute 30 HP leisten. Der kleine Cylinder hat einen Durchmesser von 240^{mm}, der grofse einen solchen von 360^{mm}; der Hub beträgt 350^{mm}.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Ausführungen wird hier jeder Cylinder von einem besonderen Gestell getragen, welches auf der vorderen Seite durch je eine Säule ergänzt wird. Die Schieberkästen beider Cylinder liegen an den entgegengesetzten Enden; zwischen beiden Cylindern ist der Receiver untergebracht, während Cylinder und Schieberkästen ummantelt sind.

Die Kurbeln sind um 90^0 versetzt. Die Steuerexcenter auf die Kurbelwelle aufserhalb der entsprechenden Lager aufgekeilt. Der Regulator erhält seinen Antrieb von einem Kegelgetriebe auf der Mitte der Kurbelwelle.

Für die Steuerung des Hochdruckcylinders ist eine etwas abgeänderte *Rider*-Steuerung gewählt. Der Expansionsschieber wird unmittelbar vom Regulator beeinflufst. Für den Niederdruckcylinder ist nur ein Schieber vorgesehen, welcher als Gitterschieber ausgeführt ist, um eine möglichst grofse und schnelle Eröffnung zu bieten.

Zur Schmierung der Lager und Gleitflächen wurde hier abweichend von den meisten übrigen Maschinen Starrschmiere gewählt, während für den Cylinder ein *Hambruch*'scher Patentschmierapparat angebracht war.

Als besondere Eigenthümlichkeit dieser Maschine sei erwähnt, dafs behufs leichteren Anlassens der Maschine der Niederdruckcylinder durch eine besondere Rohrverbindung mit frischem Kesseldampf angefüllt werden konnte und zwar sowohl über wie unter dem Kolben. Diese Anlafsvorrichtung kann mit Erfolg dann angewendet werden, wenn der Hochdruckkolben im todten Punkt steht und das Andrehen des Schwungrades vermieden werden soll.

Die *Maschinenfabrik Augsburg* hatte für den Antrieb eines Theils der Transmission in der grofsen Maschinenhalle eine liegende Condensationsverbundmaschine geliefert, welche bei 140 Umdrehungen in der Minute und 7^{at} Dampfdruck 50 HP leistete. Der Hochdruckcylinder hatte 225^{mm}, der Niederdruckcylinder 350^{mm} Durchmesser; der gemeinschaftliche Hub betrug 500^{mm}.

Die Maschine sitzt auf *Corliss*-Rahmen, welcher auch die mehr-

rillige Seilscheibe zum Betriebe der Transmission trägt. Das verhältnifsmäfsig grofse Gufsstück des Maschinengestells ist seiner zweckmäfsigen Linienführung halber keineswegs störend auffällig.

Für den Hochdruckcylinder ist eine *Rider*-Steuerung, für den Niederdruckcylinder eine *Meyer*-Steuerung vorgesehen.

Die Dampfcylinderschmierpumpe wird von einer Schieberstange aus getrieben. Die Regulirung dieser Schmierpumpe erfolgt durch Einstellung der Zufluſsmenge zur Pumpe, welche immer die ihr zugeführte Oelmenge in den Schieberkasten drückt.

Kurbel und Schubstange sind behufs Schutzes gegen Beschädigung der Arbeiter durch jene Theile durch einen wagerechten getheilten Schild aus Gufseisen getheilt, welcher gleichzeitig als Oelfang für die Kurbelzapfenschmiervorrichtung dient. Letztere besteht in bekannter Art aus einer ausziehbaren Röhre, welche das Oel aus einem schwingenden Gefäfse an die Schmierstelle führt.

Eine von der Maschinenfabrik von *C. Hoppe* in Berlin vorgeführte liegende Verbundmaschine diente zum Betriebe einer mit ihr gekuppelten Dynamomaschine für Beleuchtungszwecke. Der Hochdruckcylinder hatte 300, der Niederdruckcylinder 450^{mm} Durchmesser, während der gemeinschaftliche Hub nur 300^{mm} betrug.

Die neben einander liegenden Cylinder sind aus einem Stück gegossen. Zwischen der doppelt gekröpften Triebwelle liegen die Excenter für die beiden Steuerungen, während das eine Wellenende die Dynamomaschine, das andere Wellenende den Regulator trägt. Die Welle enthält aufserdem noch zwischen den Lagern drei kleine, aber schwere Schwungräder, welche auf die als Scheiben ausgebildeten Kurbelarme aufgezogen sind.

Für die Lagerkörper legen sich die Stellkeile nicht mit ebenen, sondern mit cylindrischen Flächen an, um eine Nachgiebigkeit in der Richtung der durch die Triebkraft erzeugten Durchbiegung zu ermöglichen.

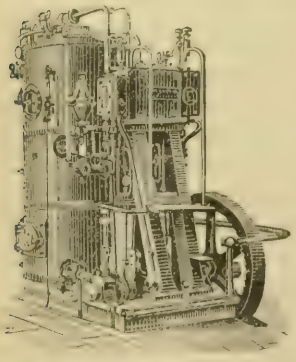
Der Hochdruckcylinder hatte eine *Rider*-Steuerung, während für den Niederdruckcylinder ein *Trick*'scher Kanalschieber vorgesehen war. Die Schieberkästen waren schief zur Cylinderachse und etwas unterhalb derselben angeordnet, um die Entwässerung der Cylinder zu begünstigen.

Der quer vor den Cylindern gelagerte Receiver war durch frischen Kesseldampf geheizt, und zwar war zur Heizung aufser dem üblichen Dampfmantel auch noch eine den Receiver durchziehende Dampfschlange angeordnet.

Zur Schmierung der Cylinder dient ein *Mollerup*'scher Dampfcylinderschmierapparat. Für die Schieberkästen waren besondere Schmiervorrichtungen vorgesehen. Eine liegende 160pferdige Verbunddampfmaschine der *Aktiengesellschaft Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengiefserei zu Görlitz* dient zum Betriebe von Dynamos der *Gebrüder Naglo* in Berlin.

Bemerkenswerth ist an dieser Maschine die Genauigkeit der Dampfregulirung durch eine *Collmann*'sche Ventilsteuerung, welche Geschwindigkeitsänderungen zwischen 30 und 180 Umdrehungen in der Minute zuläfst. Fig. 3 verdeutlicht die Wirkungsweise der Steuerung. Die Steuerung ist im Augenblick der Eröffnung des Einströmventils gezeichnet. Die Steuerwelle bewegt sich oben gegen den Cylinder mit gleicher Umdrehungszahl wie die Maschine. Durch das Knie *k n i* wird die beständige Bewegung von *k*, sowie die vom Regulator aus veränderliche, das Knie durchbiegende Bewegung des Gleitstückes *l* im Gelenk *i* zur Ventilbewegung vereinigt. Durch die Verschiebung des Gleitstückes *l* wird die Cylinderfüllung zwischen *0* und *0,9* des Hubes verändert. Die Ventilbewegung wird nicht unmittelbar vom Gelenk *i* auf das Ventil übertragen, sondern es sind Gegenhebel *i t g h* eingeschaltet. Bei Beginn der Ventilöffnung legt sich Schiene *i t* in Folge der Aufwärtsbewegung von *i* bei *h* gegen die Schiene *g h*, wodurch das oben am Cylinder angeordnete Ventil langsam angehoben wird. Sodann rückt in Folge der abwälzenden Bewegung der zwei Schienen der Berührungspunkt derselben gegen *i* vor und erfolgt eine rasche, im Verhältnifs zur Bewegung von *i* vergröfserte Ventilbewegung.

In ähnlicher Weise erfolgt der Ventilschlufs sehr rasch, etwa $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm vor Schlufs des Ventils; in Folge der entgegengesetzten Abwälzung der zwei Schienen und der Verlegung des Berührungspunktes derselben nach *h* wird das Ventil langsam auf seinen Sitz aufgesetzt. Die gleiche Wirkungsweise ist für die unten angebrachten Ausströmungsventile auch durch Anordnung der Gegenhebel, ähnlich wie für die Einströmungsventile erzielt. Die freie Beweglichkeit der Steuerung nach Ventilschlufs ist durch das Abheben der zwei Gegenhebel von einander gesichert. Durch die Einstellung des ersten Berührungspunktes der zwei Schienen kann man den Ventilschlag genau festsetzen.



Eine Compound-Kesseldampfmaschine von *Scharrer und Grofs* in Nürnberg (Schaubild), Kessel nach dem System *Lachapelle*, zeigt eine für Kleinbetriebe sehr zweckmäfsig gewählte Anordnung der Steuerungs- und Anlafstheile. Die Dampfcylinder sind mit dem Receiver und den Dampfmänteln aus einem Stück gegossen und ruhen auf zwei Gufsständern, deren jeder die erforderliche Rundführung enthält. Der Hochdruckcylinder hat *Rider*-Steuerung mit Expansions-Regulator, während der Schieber des Niederdruckcylinders ein von Hand verstellbares Excenter hat. Der Receiver besteht aus drei dünnen eingewalzten schmiedeeisernen Röhren, welche mit frischem Kesseldampf geheizt werden.

Der vor der Maschine stehende Wärter kann von diesem Standpunkte aus in recht zweckmäfsiger Weise die Maschine in allen ihren Theilen bedienen. Mittels eines Gelenkhebels kann er das hinter der Maschine liegende Schwungrad, welches zu diesem Behufe mit innerer Verzahnung versehen ist, andrehen. Gleichzeitig kann er das Dampfventil öffnen und schliefsen, sowie mittels Fufstrittes eine Schwungradbremse anziehen. Regulirung, Probirhähne und Schmiervorrichtungen sind in gleicher Weise bequem zur Hand, wie Wasserstand, Manometer und Sicherheitsventil leicht zu übersehen sind.

Eine Dreifach-Expansionsmaschine war von der Maschinenbauanstalt und Eisengiefserei *A. Borsig*, Berlin, aber nicht im Betrieb, ausgestellt. Dieselbe war für 60 bis 90 HP bei 10^{at} Ueberdruck construirt und mit Receiver und Condensator versehen. Die Maschine ist symmetrisch zu beiden Seiten des Schwungrades angeordnet. Auf der einen Seite liegen durch eine gemeinsame Kolbenstange mit einander gekuppelte Hoch- und Mitteldruckcylinder, auf der andern hinter einander angeordnet Niederdruckcylinder und Condensator. Der Hochdruckcylinder ist mit einer unmittelbar vom Regulator beeinflufsten zusammengesetzten Rund- und Flachschiebersteuerung versehen. Der Mitteldruckcylinder wird durch einen an seiner Unterseite arbeitenden, durch ein auf die Schwungradwelle aufgekeiltes Excenter und entsprechende Winkelhebelverbindung bewegten entlasteten Kolbenschieber gesteuert. Die Steuerung des Niederdruckcylinders erfolgt ebenfalls durch einen von der Schwungradwelle durch Excenter und Winkelhebel angetriebenen Kolbenschieber. Unter dem vom Maschinisten beim An- und Abstellen der Maschine zu benutzenden Dampfventil ist ein Kolbenventil angebracht, welches von entfernten Stellen aus durch Einschaltung mechanischer oder elektrischer Uebertragung geschlossen werden kann, um die Maschine schnell aufser Betrieb zu setzen. Dasselbe Kolbenventil kann aushilfsweise mit dem Regulator in Verbindung gebracht werden, wenn in Folge eines Schadens auf der Hochdruckseite der Maschine die Niederdruckseite allein arbeiten soll. Dasselbe dient dann dazu, den mit Dampf von geringerer Spannung arbeitenden Niederdruckcylinder vom Regulator aus beeinflussen zu können.

Die Schieberkästen des Mittel- und Niederdruckcylinders sind behufs leichter Entwässerung der Cylinder unterhalb der letzteren angebracht, während der Kasten für den Hochdruckcylinder an dessen Seite sitzt. Für jeden Cylinder ist nur ein Schieber angebracht.

Eine schnell laufende Zwillingsmaschine war von der *Schiffs- und Maschinenbauaktiengesellschaft Germania* in Berlin und Kiel ausgestellt. Die Cylinder haben 90^{mm} Durchmesser und 70^{mm} Hub. Die Maschine lief mit 700 Umgängen, konnte aber bis zu 1600 Umläufe in der Minute machen. Die Maschine sollte zum Aschehissen auf Schiffen nutzbar werden.

Die Cylinder waren auf einen geschlossenen Rahmen aufgestellt, der auf der Vorderseite Aussparungen zur Erreichung der Kurbeln und Gleitführungen besafs. Die Steuerung war auf der Vorderseite angebracht.

Die mit versetzten Kröpfungen versehene Kurbelwelle trieb durch ein Schneckenpaar die Welle der Windetrommel, welch letztere seitwärts am Maschinengestell angeordnet war.

Die *Joy*'sche Umsteuerung arbeitet an Stelle eines Excenters mittels Hebel. Die Umsteuerung wirkte gleichzeitig auf beide Cylinder.

Die bekannte *Gräbner*-Maschine, welche von *K. und Th. Möller* in Kupferhammer bei Brakwede ausgestellt war, hatte bei einer der drei vorgeführten Anordnungen eine beachtenswerthe Neuerung erfahren (Fig. 4).

Die liegend angeordnete Eincylinderdampfmaschine hatte 100^{mm} Cylinderdurchmesser bei 150^{mm} Hub. Sie konnte bis zu 600 Umdrehungen machen, lief aber gewöhnlich nur mit 400 unter 6^{at} Dampfdruck und leistete bei 0,3 Füllung 4 HP.

Die Steuerung der *Gräbner*-Maschinen geschieht durch den Arbeitskolben selbst, und bei der bisher ausgeführten Einrichtung wird durch Ueberschleifen einer und derselben Kante am Cylinder durch den Kolben beim Hingange der eintretende Dampf abgesperrt, beim Rückgange der Eintritt wieder eröffnet, sowie entsprechend für den Dampfaustritt. Das hat zur Folge, dafs die Punkte der Voreinströmung und Expansion und andererseits die Punkte der Vorausströmung und Compression im Diagramm senkrecht unter einander liegen. In der vorliegenden Construction sind Voreinströmung und Expansion von einander unabhängig gemacht, indem der Kolben diese beiden Spiele der Dampfvertheilung durch Ueberschleifen zweier verschiedener Kanten am Cylinder einleitet. Der Kolben bewirkt bei seiner Bewegung nach links dadurch die Vorausströmung, dafs er mit seiner Kante 1 über die Cylinderkante 2 hinausgelangt. Jetzt kann der durch den Kanal *g* ununterbrochen in das Innere des Kolbens strömende frische Dampf von hier aus auf die linke Seite des Kolbens gelangen. Bei der darauf folgenden Rechtsbewegung würde der Kolben den Dampfzufluſs zu seiner linken Druckfläche wieder, wie bei der ersten Construction, beim Ueberschleifen von 1 über 2 abschneiden, wenn nicht inzwischen ein anderer Weg für diese Dampfbewegung, der Kanal *i*, eröffnet wäre. Sobald nämlich unter dem Kolben *k* die Admissionsspannung herrscht, bewegt sich dieser nach oben und bringt den Kanal *i* mit dem Raume links vom Kolben in Verbindung. Jetzt wird also die Expansion erst eingeleitet, sobald die Kolbenkante *1* bis zur Cylinderkante *3* gelangt ist. Sobald die Expansion einen gewissen Grad erreicht hat, geht der Kolben *k* wieder nach unten, so dafs *i* abgeschlossen und für die nächste Voreinströmung wieder Kante *2* maſsgebend ist. Ueber dem Kolben herrscht nämlich in Folge der durch den Kanal *h* mit dem Einströmungsraum *g* hergestellten Verbindung

voller Dampfdruck, der zwar, weil nur auf eine Ringfläche wirkend, die Aufwärtsbewegung des Kolbens während der Voreinströmung nicht hindern kann, bei stark expandirtem Dampf unter dem Kolben aber das Uebergewicht erhält. Die Bewegung des Steuerkolbens, die also durchaus selbsthätig ist, nicht etwa die Ausführung eines Gestänges nöthig macht, wird durch einen Luftpuffer mit regulirbaren Oeffnungen gemäfsigt. — Der Austritt des Dampfes wird ganz in derselben Weise wie bei der älteren Construction eingeleitet oder unterbrochen, sobald die äufserste Kante des Kolbens beim Hin- oder Rückgange bis zur Kante der Ausströmungsöffnung *f* bezieh. *f'* gelangt. Vorausströmung und Compression sind also noch in der Weise von einander abhängig, dafs beide Punkte im Diagramme senkrecht unter einander liegen müssen.

Die seit dem Jahre 1880 bereits in Amerika gebaute *Westinghouse*-Maschine, welche in *D. p. J.* 1882 **246** * 349 und 1886 **259** 245 beschrieben wurde, war in einer neueren Ausführung ausgestellt, welche in Fig. 5 und 6 gezeigt sein soll.

Die *Westinghouse*-Maschine besteht in der Hauptsache aus zwei einfach wirkenden Senkrecht-Cylindern, zwischen welchen sich ein gemeinschaftlicher Steuerungscylinder befindet, dessen Kolbenschieber direkt vom Regulator beeinflufst wird. Die Kurbelwelle läuft in einem Oelgemisch und geschieht die Schmierung der ganzen Maschine selbsthätig. Es wird also in der Art der Verwendung des Dampfes resp. in der Art der Steuerung kein neues Prinzip verfolgt, sondern die Vortheile sind nur in der praktischen Zusammensetzung der ganzen Maschine begründet.

Die beiden Dampfcylinder *A A* sind mit dem Schiebercylinder *B* in einem Stück gegossen und oben auf dem Kurbelwellenkasten *C* befestigt. (Bei gröfseren Maschinen sind Cylinder und Kurbelwellenkasten in einem Stück gegossen.) Die Cylinder werden nur oben durch die Cylinderdeckel *a a* geschlossen, unten sind sie nach dem Kurbelwellenkasten *C* hin offen. Die Kolben *D D* haben oben doppelte Wandungen, um Condensation zu verhindern, sind unten offen, mit den Kolbenstiften *b b* von gehärtetem Stahl und vier Dichtungsringen versehen. Die Pleuelstangen *F F* sind von Stahl.

Die Kurbeln *G G*, der Kurbelzapfen *P* und die Kurbelwelle *H H* sind ebenfalls sämmtlich von Stahl und können herausgenommen werden, wenn der seitliche Kurbelkastendeckel *c* losgeschraubt ist. Die Hauptlager *d d* haben die Form von beweglichen Schalen und sind mit Weifsmetall ausgegossen. Im Flansch des Deckels *d*, zwischen *d* und *d*, befindet sich ein leerer Raum, in welchem der Ring *W* sich mit der Kurbelwelle dreht, und das Oel, wie es durch die Lager kommt, durch das Rohr *e* nach dem Kurbelwellenkasten *C* zurückleitet. Diese Vorrichtung macht alle andere Schmierung unnöthig und hält die Maschine rein.

Das Ueberlaufrohr *n* dient dazu, das Wasser im Kurbelwellenkasten

nicht zu hoch steigen zu lassen und sorgt gleichzeitig dafür, dafs das Oel nicht wegfliefst. Rothgufsscheiben *t t* dienen als Seitenführung der Kurbelwelle, und Bleischeiben *v* verhindern, dafs die conischen Lagerschalen zu fest angezogen werden. Ein Mittellager *K* liegt zwischen den Kurbeln und nimmt die nach unten wirkende Kraft der Kolben auf, so dafs trotz der hohen Geschwindigkeit ein Vibriren der Welle nicht stattfinden kann. Der Deckel *h* ist abnehmbar, um zu den Kurbeln gelangen zu können. In Folge der schnellen Touren füllt der Schaum des Oel- und Wassergemisches den ganzen Raum des Kastens und ölt so alle bewegenden Theile. Bei einem Versuch wurde gefunden, dafs das Gemisch — nachdem Kolben und Deckel herausgenommen war — etwa 2^{m} hoch herausspritzte.

Aufser den Dampf-Ein- und -Ausgangsröhren sind noch zwei Controlröhren an der Maschine vorhanden. Dieselben dienen zum Abführen des Wasserdampfes, wenn bei eintretender Undichtigkeit der Dampf- oder des Schieberkolbens solcher in den Kurbelwellenkasten oder über den Schieberkolben tritt, und dadurch gleichzeitig zur Balancirung des Schiebers. In Folge dieser Einrichtung kann selbst der Laie jeden Augenblick sehen, ob Kolben und Schieber dicht sind; wenn nicht, müssen neue Ringe eingesetzt werden.

Der Schiebercylinder selbst ist ausgebuchst und in die Buchse sind die Dampf-Ein- und -Ausgangskanäle geschnitten; wenn nöthig, kann derselbe billig erneuert werden. Der Schieber ist ein Kolbenschieber verbesserter Construction und vollkommen ausbalancirt. Die Schieberführung *J* dient als Stopfbuchse, und ist dieselbe, wie auch der Schieber selbst, mit einfachen gufseisernen Ringen gedichtet. Zwischen den beiden Kurbeln auf der Hauptwelle befindet sich der Regulator, welcher direkt auf den Kolbenschieber einwirkt, ohne irgend welche Zwischenhebel oder Uebersetzungen. Derselbe läuft stets in dem Oel- und Wassergemisch, so dafs die Schmierung eine vollkommene ist. Da nun auch der Kolben gänzlich entlastet, so ist die Regulirung eine vorzügliche und Abnutzung nicht vorhanden. Zwischen den Cylindern befindet sich ein Oelbehälter *O*, von welchem aus das Oel durch die Schmierhähne *l*, *l* nach den Hauptlagern fortwährend tropft und von da nach dem Kurbelwellenkasten. Dieser Behälter, einmal gefüllt, hält lange aus. In Folge dieser Einrichtung ist weiter keine Ergänzung des Oels im Kurbelwellenkasten erforderlich. Ueberhaupt ist aufserdem nur noch ein sichtbarer Tropfschmierapparat angebracht, um den Dampf vor dem Eintritt zu dem Schieber- und den Dampfcylindern zu schmieren. *Y Z* ist ein mit Riemscheibe combinirtes Schwungrad; beide sind als ein Stück gegossen und werden so angebracht, dafs die Riemscheibe dem Hauptlager überhängt, damit die ganze Schwere auf dem letzteren ruht und die Hauptwelle entlastet wird.

Ueber den Dampfverbrauch dieser schnellaufenden Dampfmaschine

wurden in Amerika in jüngster Zeit Versuche gemacht, aus denen hervorgeht, dafs eine raschlaufende Compoundmaschine mit Cylindern von 305 und 308mm Durchmesser, 305mm Hub bei einer indicirten Leistung von 107 HP und 300 Umgängen in der Minute 10k,7 Speisewasser für ind. HP und Stunde brauchte.

Das Expansionsverhältnifs war dabei 4,71 und eine Steigerung auf 5,38 verminderte den Speisewasserverbrauch nicht, obgleich gleicherweise die Geschwindigkeit auf 303 Umgänge in der Minute vergröfsert wurde. Dabei war der Wasserverbrauch 10k,75 für ind. HP oder 11k,92 für die effect. HP und der Kesseldruck betrug in allen Fällen 7at.

Diese Zahlen sind sehr gut, aber sie werden ziemlich weit von jenen übertroffen, welche in England mit einer *Willans*-Compoundmaschine erzielt wurden, deren Verbrauch bei einem Dampfdruck von 7at,6 9k,69 für die ind. HP betrug; es mufs dabei erwähnt werden, dafs diese Zahl durch einen weit längeren Versuch gewonnen wurde, als jene in Amerika mit der *Westinghouse*-Maschine, welche nur 10 Minuten unter der Bremse lief, eine Zeit, welche zu kurz ist, um ganz verlässliche Resultate zu geben.

Gasmaschinen

waren der Construction nach nicht vollzählig vertreten, trotzdem sie in grofser Zahl vorgeführt waren. Interessant war nur die Beobachtung, dafs jetzt mehr Werth darauf gelegt wird, die Gasmaschinen für den Betrieb durch Benzin und schwerere Kohlenwasserstoffe, sogar Handelserdöl fähig zu machen. Wohl jede Gasmaschinenfabrik hat jetzt besondere Vergaser, um ihre Gasmaschinen mit Kohlenwasserstoffen betreiben zu können.

Neuheiten, welche in diesen Blättern noch nicht beschrieben gewesen wären, waren nicht ausgestellt.

Heifsluftmaschinen.

Aufser dem bereits in diesen Blättern beschriebenen *Benier*'schen Feuerluftmotore waren seitens der Firma *Alexander Monski* in Eilenburg zwei kleine, etwa $^1/_2$pferdige geschlossene Luftmaschinen nach *Rider*schem System zum Betriebe eines kleinen Wasserfalls ausgestellt.

Die Maschinen, welche in Fig. 7 dargestellt sind, besitzen zwei Cylinder, einen Kraftcylinder ***K*** und einen Pumpencylinder ***L***, welche senkrecht stehend zwischen sich das Lager der Schwungradwelle tragen und in Verbindung mit anderen Theilen zugleich das feste Gestell für die ganze Maschine bilden. In den Cylindern bewegen sich die Arbeitskolben ***A*** und ***B***, deren Kurbeln auf der Schwungradwelle sitzen und um etwa 90° gegen einander verstellt sind. In dem unteren Theil des Kraftcylinders ***K*** wird durch ein kleines Feuer die Luft im Heiztopf ***H*** erhitzt. Der Pumpencylinder, welcher in seinem unteren Theile von einem Mantel ***C*** umgeben ist, wird durch Wasser kühl gehalten. Charakteristisch

für diese Maschinen ist der im Verbindungskanal zwischen beiden Cylindern eingeschaltete Regenerator *R*.

Beim Uebertritt der erhitzten Luft aus dem Kraftcylinder in den Pumpencylinder läfst dieselbe einen Theil ihrer Wärme in dem Regenerator zurück, welchen sie auf dem Rückwege dann wieder an sich nimmt. Die Kolben sind sehr lang, der guten Führung wegen, und mit einer Scheidewand versehen, um Wärmeverluste zu vermeiden. Um die Reibung zu vermindern, gehen die Kolben auch in den oberen Cylindertheilen nicht ganz dicht, sondern lassen etwa $^1/_2{}^{mm}$ Spielraum; die Abdichtung wird an dem oberen Rand des Cylinders durch Ledermanschetten $M M_1$ bewirkt. Um die Manschette M_1 des heifsen Cylinders vor dem Verbrennen zu schützen, ist unterhalb der Manschettendichtung ein ringförmiger Kanal für Wasserkühlung angeordnet, welcher von dem erwähnten Kühlmantel *C* aus sein Wasser erhält; das Kühlwasser fliefst sodann durch ein Röhrchen seitlich ab. Um Luftverluste zu ersetzen, führt aus dem Kaltluftcylinder ein Kanal zu einem Ventil an der Bodenplatte. Dieses Ventil öffnet sich selbsthätig, sobald die Spannung in der Maschine unter den äufseren Luftdruck sinkt, und schliefst ab, sobald sie wieder steigt. Beim Stillsetzen der Maschine mufs der auf dem Regeneratordeckel sitzende Hahn geöffnet werden, damit die Spannung, welche in der Maschine herrscht, entweichen kann und der Heiztopf nicht etwa verbrennt, was sonst eintreten könnte, weil mit dem Stillsetzen der Maschine auch der Kühlwasserumlauf aufhört. Die Schmierung der Kolben geschieht sehr sparsam mit steifem Fett, das mit einem Pinsel aufgestrichen wird. Bei den Kraftmaschinen ist zum Zwecke der Kühlung eine kleine Pumpe an dem Kaltluftcylinder befestigt, deren Taucherkolben an den oberen Rand des Cylinders *L* angehängt wird. Der Regulator ist bei den Motoren ebenfalls am Pumpencylinder montirt. Er öffnet bei zu schnellem Gange ein Ventil, durch welches ein Theil der gespannten Luft entweicht, so dafs die Leistung vermindert wird. Andauernde Einwirkung des Regulators ist ein Zeichen für den Wärter, das Feuer etwas zu mäfsigen. Die Maschine arbeitet ganz geräuschlos und gleichmäfsig. Explosionsgefahr ist gar nicht vorhanden, und die Folge einer nachlässigen Wartung ist im ungünstigsten Falle das Aufhören der Thätigkeit der Maschine. Der Verbrauch an Gaskoks beziffert sich auf 5^k für das Stundenpferd; dieser würde bei zehnstündiger Arbeit einem Aufwande von etwa 1 M. 20 Pf. entsprechen. Da der Aufwand für Schmiermaterial, Wasserkühlung und Wartung nicht sehr bedeutend ist, so werden die Betriebskosten wohl nennenswerth unter den Betriebskosten eines Gasmotors zurückbleiben. Die Bedienung wird verglichen mit derjenigen eines gewöhnlichen eisernen Ofens. Vielfach werden anstatt Koks auch nur gewöhnliche Stückkohlen und auch Braunkohlen verwendet, für das Stundenpferd ungefähr 75 Pf. bis 1 M. erfordernd. Dabei leistet die Maschine im Winter in

dem Arbeitsraume dieselben Dienste wie ein Heizofen. Im Sommer werden diese letzteren Dienste allerdings als lästig befunden werden, wenn sie nicht gleichzeitig einem Trockenprozesse dienlich gemacht werden können. Den Braunkohlen wird von mancher Seite der Vorzug gegeben, weil sie das Eisen weniger angreifen. Die Heifsluftmaschinen werden in Stärke von $^1/_3$, $^1/_2$, $^2/_3$, 1 und 2 HP zu 700, 900, 1175, 1450 und 1850 M. verkauft.

Bei den *Heifsluftpumpmaschinen* fehlt die Kühlwasserpumpe als solche, da man bei diesen zweckmäfsiger Weise das geförderte Wasser durch den Kühlmantel schickt. Die Heifsluftpumpmaschinen eignen sich für das Heben von Wasser, wenn die Saugtiefe höchstens 6 bis 7^m beträgt (Entfernung des niedrigsten Wasserspiegels 5 bis 6^m von der Standfläche der Maschine abwärts). An diesen Maschinen ist eine doppeltwirkende Pumpe an der Maschine, und zwar am Pumpencylinder, angeordnet. Diese Maschinen saugen das Wasser aus Brunnen, Teich oder Quelle und drücken dasselbe entweder in einen hochstehenden Behälter oder in eine Druckleitung. Bei Druckleitung kann man unter Einschaltung eines Sicherheitsventils in dieselbe an beliebigen Stellen das Wasser zu verschiedenen Zwecken entnehmen, z. B. mit einem Schlauche bis 12^m weit spritzen. Diese Pumpmaschinen finden Verwendung zur Wasserversorgung von einzelnen Wohngebäuden, von Gärtnereien und Parkanlagen, von Anstalten verschiedener Art und Fabriken, zum Speisen von Wasserkünsten, zum Be- und Entwässern, zum Auspumpen von Kellern, von Kanälen, von Baugruben u. s. w. Bei Saugtiefen von über 6 bis 7^m ist es nöthig, die Pumpe getrennt von der Maschine im Brunnen anzubringen, und zwar so tief, dafs sie möglichst wenig hoch zu saugen hat. Die Pumpe wird dann entweder mit Gestänge oder durch Vorgelege mittels Riemen betrieben. Für die Bedienung der Heifsluftpumpmaschinen gilt das Gleiche, was oben für die Heifsluftmotoren bemerkt worden ist. Die Bedienung ist eine höchst einfache; sie beschränkt sich auf das zeitweilige Schüren des Feuers und das Oelen der bewegten Theile. Das Feuer wird durch Gaskoks, Stein- oder Braunkohlen oder durch sonstige Brennstoffe wie beim eisernen Zimmerofen unterhalten. Wird einmal das Schüren vergessen, so bleibt eben mit dem ausgehenden Feuer auch die Maschine stehen, ohne dafs sonst eine Unannehmlichkeit entstehen würde. Die Heifsluftpumpmaschinen werden in normaler Ausführung mit doppeltwirkender Pumpe, Saug- und Druckwindkessel für Wasserleistungen von 500 bis 15000^l in der Stunde in 12 Stärken zum Preise von 430 bis 1825 M. geliefert. *Mg.*

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Fortsetzung des Berichtes S. 241 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Die von der *Straight Line Engine Company* in Syracuse, N. Y., in der amerikanischen Abtheilung ausgestellte 80pferdige schnellgehende Dampfmaschine von 14 Zoll Cylinderdurchmesser und 16 Zoll Hub verdient wegen ihrer ungewöhnlichen Construction Erwähnung.

Der von aufsen prismatische Cylinder ist, wie die *Industries*, 1889 * S. 464, entnommene Abbildung (Fig. 1 Taf. 20) zeigt, mit zwei einander gegenüberliegenden Schieberkasten versehen, in welchen sich die, zur Verringerung des Excenterhubes mit zwei Schlitzen versehenen dünnen und vollständig entlasteten Schieber bewegen. Der eine, von einem festen Excenter beeinflufste Schieber vermittelt den Austritt des Dampfes aus dem Cylinder, während der andere, von einem lose auf der Schwungradwelle sitzenden Excenter bewegte Eintrittsschieber die im Cylinder liegenden Einlafskanäle je nach der von einem isochronischen Centrifugalregulator abhängigen Excenterstellung früher oder später schliefst; letzterer ist in einer der beiden, zwischen dem doppelten Rahmen der Maschine liegenden und gleichzeitig als Schwungrad dienenden Kurbelscheiben untergebracht. Er besteht, wie die *Revue universelle*, 1889 Taf. 12, entnommene Abbildung (Fig. 2) erkennen läfst, aus einem durch Gelenke mit der frei schwingenden Excenterscheibe verbundenen Gegengewichte und einer starken Feder. Sobald bei einer bestimmten Umdrehungsgeschwindigkeit die Centrifugalkraft des Gegengewichtes den Widerstand der Feder aufhebt, wird der Mittelpunkt der excentrischen Scheibe dem Wellenmittelpunkte näher gerückt und damit der Schieberhub beeinflufst.

Das Gegengewicht ist hohl, mit Blei ausgegossen und aus schmiedbarem Eisengufs hergestellt: sein Arm ist gabelförmig und umfafst die Speiche der Kurbelscheibe, in welcher er einen Drehzapfen hat.

Die Stopfbüchsen sind an Stelle der Verpackung mit langen eingeschliffenen Hülsen aus Babbitmetall versehen.

Die Maschine machte 200 Umdrehungen in der Minute und hatte ein Gesammtgewicht von 6000^{k}.

Thomas Powell in Rouen hatte eine 300pferdige, mit Corlifsschiebern arbeitende, dreifache Expansionsmaschine und eine schnelllaufende Dampfmaschine nach dem System der Firma *Armington und Sims* in New York ausgestellt, deren Verdienst es bekanntlich ist, eine der ersten schnelllaufenden Dampfmaschinen construirt zu haben.

Die Corlifsmaschine hatte vier, auf beiden Seiten zu je zwei hinter-

einander liegende Cylinder von 280, 400, 470 und 510^{mm} Durchmesser, deren Volumina sich hiernach wie 1 : 2 : 2,8 : 3,8 verhalten, und kann sowohl als dreifache Expansionsmaschine wie auch bei eintretenden Unfällen auf der einen Seite als Verbund-Tandemmaschine mit Condensation arbeiten, da zwei Luftpumpen und Condensatoren vorhanden sind. Im ersteren Falle geht der Kesseldampf aus dem der Kurbel am nächsten liegenden Cylinder I der einen Seite in den entsprechenden Cylinder II der anderen Seite und dann in die hinteren Niederdruckcylinder III und IV jeder Seite, so dafs sich in diesem Falle die Volumina des Hoch-, Mittel- und beider Niederdruckcylinder wie 1 : 2 : 6.6 verhalten, während andernfalls, beim Alleinarbeiten jeder Maschinenseite die Cylindervolumina im Verhältnifs 1 : 2,8 bezieh. 2 : 3,8 wachsen; ferner kann, wenn der vorhandene Kesseldruck eine geringere Spannung besitzt, als für dreifache Expansionsmaschinen vortheilhaft ist, die Maschine auch als gekuppelte zweifache Expansionsmaschine ihren Dienst verrichten. Bei 12^{at} Eintrittsspannung im kleinen Cylinder und einer Füllung von 0,45 des Kolbenhubes entwickelt die eine Cylinderseite mit 70 minutlichen Umdrehungen 110, die andere 150 HP, demnach die Maschine insgesammt 260 HP.

Wie die *Engineer*, 1890 * S. 32, entnommene Abbildung (Fig. 3 Taf. 20) veranschaulicht, sitzen die zur Dampfregelung dienenden Ein- und Auslafsschieber, ähnlich wie bei der *Wheelock*-Maschine, im unteren Theile jedes Cylinders; die in äufseren Gehäusen liegenden Auslafsschieber werden von besonderen Excentern beeinflufst, während die in den inneren Gehäusen sich bewegenden Einlafsschieber des Hochdruckcylinders je nach der Regulatorstellung gröfsere oder kleinere Cylinderfüllungen gestatten.

Zu dem Zwecke ist die Maschine mit einer Steuerung nach dem System *Correy* versehen, welche nach Fig. 4 und 5 Taf. 20 aus einer mittels Winkelhebel von der Regulatorzugstange zu einer hin und her gehenden Bewegung veranlafsten wagerechten Stange *a* besteht, welche einen, auf seiner oberen gebogenen Fläche mit Einkerbungen versehenen Schuh *b* trägt, auf welchen die mittels Schwinge geführte, an ihrem unteren Ende mit eingesetztem Stahlkörner *o* versehene und mit dem oberen Ende an den Hebel *m* anschliefsende auf und nieder gehende Stange *c* stöfst und je nach der Stellung des Schuhes früheres oder späteres Abschliefsen der Einströmkanäle durch die Schieber bewirkt.

Der Hebel *m* ist bei *i* in der Aussparung einer auf der Schieberstange festgekeilten Scheibe *s* drehbar befestigt und greift mit seinem anderen Ende in einen Schlitz der in der Scheibe *s* geführten Klinke *l*, welche durch eine Feder in die mit Stahl ausgelegte Nuthe des durch Stange *f* vom Excenter aus bewegten, über den äufseren Theil der Scheibe *s* greifenden Bügels *d* gedrückt wird und die Bewegung des

letzteren so lange mitmacht, bis die Stahlspitze *o* der Stange *c* in ihrer abwärts gehenden Bewegung auf den Schuh *b* trifft. Der durch die Weiterbewegung von *d* auf die Stange *c* ausgeübte Druck veranlafst eine derartige Drehung des Hebels *m*, dafs die Klinke *l* aus der Nuthe des Bügels herausgezogen wird und die Scheibe *s* unter Mitwirkung eines Luftbuffers sofort eine der vorigen entgegengesetzte Drehbewegung ausführt, so dafs der mit ihr verbundene Schieber den Dampfeinlafskanal plötzlich schliefst.

An den Berührungsstellen sind der Bügel *d* und die Klinke *l* mit Stahlleisten armirt und sobald der erstere bei seiner schwingenden Bewegung mit der Nuthe wieder über die Klinke *l* zu liegen kommt, erfolgt durch die in *l* sitzende Feder die Einklinkung und damit die Mitnahme von *s*, sowie die Eröffnung des Dampfeinlafskanales im Cylinder. Die Einlafsschieber der beiden Niederdruckcylinder werden ebenfalls von den für die Auslafsschieber angeordneten Excentern beeinflufst, während diejenigen des Mitteldruckcylinders wieder von einem besonderen Excenter bethätigt werden.

Jedes Paar hintereinander liegender Cylinder ist, wie auch Fig. 3 Taf. 20 erkennen läfst, behufs gehöriger Absteifung durch drei kräftige, zwischen angegossenen Kloben der Cylinder gelegene Stangen mit einander verbunden.

Die durchgehende Kolbenstange je zweier Cylinder ist zwischen letzteren in einem Rohre geführt, welches durch Verpackung und übergreifende Stopfbüchse vor dem Undichtwerden geschützt ist. Die mittels Winkelhebel vom Kreuzkopfzapfen aus betriebene, unter der Plattform der Maschine aufrecht stehende Luftpumpe ist mit einer grofsen Anzahl geräuschlos arbeitender und wenig Raum erfordernder *Worthington*-Ventile versehen.

Das beigefügte, *Engineering* entnommene Diagramm der mit dreifacher Expansion arbeitenden Maschine zeigt eine tadellose Dampfvertheilung.

Die schnelllaufende, ebenfalls wagerechte Dampfmaschine *derselben Firma* besafs nur einen Cylinder, seitliche Schiebersteuerung und zwei Schwungräder.

Die Dampfvertheilung erfolgt, wie die *Revue universelle*, 1889 Taf. 8 entnommene Abbildung Fig. 7 zeigt, mittels zweier, durch ein cylindrisches Stück miteinander verbundener einfacher Kolbenschieber, womit allerdings kein allzu ökonomischer Dampfverbrauch erzielt wird. Der Dampf tritt durch die um die Kolben laufenden Rinnen *A* in den Cylinder und bei *B* wieder aus.

Charakteristisch ist bei dieser Maschine der am Schwungrad befestigte Regulator, welcher bei etwa 300 minutlichen Umdrehungen mit genügender Empfindlichkeit durch Einwirkung auf den Kolbenschieber einen gleichmäfsigen Gang der Maschine sichert.

Derselbe ist durch die ebenfalls *Revue universelle*, 1889 Taf. 8, entnommenen Abbildungen Fig. 8 und 9 in seinen beiden äufsersten Stellungen dargestellt.

Die an den Armen des Schwungrades befestigten bügelförmigen Gewichte *1* stehen durch Gelenkstangen *2* mit der auf der Schwungradwelle frei beweglichen excentrischen Scheibe *C* in Verbindung, so dafs die letztere bei der Entfernung der Gewichte *1* von der Welle zu einer Drehbewegung veranlafst wird. Ein dritter Hebel *3*, welcher einerseits mit dem einen der beiden bügelförmigen Gewichte *1*, anderseits mit dem Excenterbügel *D* in gelenkiger Verbindung steht, bewirkt bei dem Ausschwingen von *1* ebenfalls eine, jedoch der vorigen entgegengesetzte Drehung des Excenterbügels. Zwei angeordnete Federn wirken der Centrifugalkraft der Gewichtsbügel entgegen; die letzteren nehmen in Fig. 8 ihre innerste, dem Stillstande oder langsamsten Gange der Maschine entsprechende und in Fig. 9 ihre äufserste, dem schnellsten Gange der Maschine entsprechende Stellung ein. Im ersteren Falle besitzt das durch die beiden Theile *C* und *D* gebildete Excenter die gröfste Excentricität, bei welcher der Dampf während des ganzen Kolbenhubes in den Cylinder strömen würde, und den kleinsten Voreilungswinkel, im letzteren Falle die kleinste Excentricität und den gröfsten Voreilungswinkel. Wächst die Geschwindigkeit des Motors, so bewirkt die Centrifugalkraft nach Ueberwindung der Federspannung einen Ausschlag der Bügel *1*; dadurch dreht sich die excentrische Scheibe *C* in dem einen, der Ring *D* in dem entgegengesetzten Sinne und es vermindert sich in Folge dessen die Excentricität, die Füllungen werden immer kleiner, bis die normale Tourenzahl von 300 in der Minute wieder erreicht ist und die Bügel in ihre normale Lage zurückkehren.

Der Hauptvorzug dieses Regulators ähnlichen Constructionen gegenüber besteht darin, dafs bei den veränderlichen vom Excenter eingestellten Admissionen und Compressionen des Dampfes das lineare Voreilen stets einen nahezu constanten Werth beibehält.

Neuerungen an Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

J. Rotchild's Regulirvorrichtung für Dampfpumpen und ähnliche Maschinen.

Um die Geschwindigkeit von Dampfmaschinen ohne Schwungrad zu regeln, ist, wie die *Revue industrielle* 1889 S. 349 entnommenen Abbildungen Fig. 8 und 9 Taf. 21 zeigen, zwischen Einströmventil und Maschine ein Regulator *E* eingeschaltet, welcher aus zwei in einem Gehäuse eingeschlossenen cylindrischen Drehschiebern *F* und *G* (Fig. 8) besteht, von denen der eine sich in dem andern bewegt.

Die Schieber sind mit Schlitzen f und g versehen und an den Enden der Schieberstangen sind Gestänge I und I_1 angeschlossen, welche unter Zwischenschaltung des schwingenden Armes j eine hin und her gehende Bewegung ausführen. Bei der normalen Geschwindigkeit bleiben die Stangen $I\,I_1$ einander parallel und die Schlitze genau übereinander; ändert sich aber dieselbe, so wird die Trägheit der durch einen festen Anschlag bewegten Stange I_1 sofort, diejenige der mittels einer Feder bewegten Stange I erst nach Zusammendrücken der Feder überwunden, so dafs eine Drosselung bezieh. der Abschlufs des Dampfes bewirkt wird. Die Trägheit der Gestänge kann übrigens noch durch Laufgewichte verstärkt und geregelt werden.

N. Fouquemberg's Schiebersteuerung.

Diese Steuerung dient zum Anlassen, Abstellen und Umsteuern kleiner Motoren und besteht, wie die *Revue industrielle* 1889 S. 349 entnommene Abbildung Fig. 10 veranschaulicht, aus einem durch Excenter oder Gegenkurbel bewegten Rostschieber E, welcher auf einem zweiten, glatten Schieber gleitet, der von Hand umgestellt werden kann und mit einer Ausströmöffnung c und zwei seitlichen Einströmöffnungen f und f_1 für den Dampf versehen ist. Decken sich diese letzteren mit den im Schieberspiegel liegenden Oeffnungen d und d_1, so erfolgt links der Dampfeintritt durch $d\,f\,b$ und rechts der Austritt durch $b_1\,f_1\,e_1\,c$, dann rechts der Eintritt durch $d_1\,f_1\,b_1$ und links der Austritt durch $b\,f\,e\,c$: decken sich f und f_1 mit den zweiten im Schieberspiegel liegenden Oeffnungen a und a_1, so erfolgt rechts der Eintritt durch $d_1\,f_1\,a_1$, links der Austritt durch $a\,f\,e\,c$, dann links der Eintritt durch $f\,a$ und rechts der Austritt durch $a_1\,f_1\,c$. Treffen $f\,f_1$ in der Mittelstellung des glatten Schiebers auf die Stege zwischen a und b bezieh. a_1 und b_1, so ist die Maschine abgestellt.

Forstmann's Dampfschieberpräcisionssteuerung.

Die *Revue industrielle* 1889 S. 349 entnommene Abbildung Fig. 11 Taf. 21 zeigt diese Steuerung, deren an jedem Cylinderende angebrachte Schieber a durch Hebel m geöffnet werden, indem die $^1/_4$ so schnell wie die Hauptwelle sich drehende Steuerwelle e mittels Kegelräder $f\,f$ und $g\,g$, sowie auf Scheiben k befestigter Daumen l die in Führungen n der Schieberstangen o liegenden Hebel m bethätigt. Die Hebel tragen an ihren äufsersten Enden Zapfen, durch welche sie mit Gleitstücken p in Verbindung stehen, die vom Regulator mittels Welle r und Zahnstangengetriebe gehoben und gesenkt werden.

Eine Feder bewirkt den Abschlufs von a mit voller Geschwindigkeit und erst nach Verdeckung des Dampfkanales werden gröfsere Oeffnungen des Luftbuffers v geschlossen, worauf der weitere Schieberrückgang durch ein stellbares Luftventil geregelt wird.

Die sämmtlichen Füllungen von 0 bis voll werden dadurch erhalten, dafs der Hebel m früher oder später von l abgleitet.

Zwillings-Verbundmaschine von Garrett, Smith und Cie.

Die eine dreistufige Expansion des Dampfes zulassende, unter D. R. P. Nr. 46513 patentirte Maschine besteht aus zwei gekuppelten Verbundmaschinen, deren einfach wirkende Kolben sich stets in entgegengesetztem Sinne bewegen.

Jede Verbundmaschine besteht, wie die *Revue industrielle* 1889 S. 349 entnommene Abbildung Fig. 12 erkennen läfst, aus einem Hochdruckcylinder *A* und *C* und einem Niederdruckcylinder *B* und *D*, welchen der Dampf durch einen cylindrischen, zwischenliegenden Schieber zugeführt wird.

Die Dampfvertheilung erfolgt derartig, dafs beim ersten Abwärtshub der Kolben *a* und *b* und gleichzeitigem Aufwärtshub der Kolben a_1 b_1 frischer Dampf in den Cylinder *A* tritt, welcher beim ersten Aufwärtshub von *a b* und ersten Abwärtshub von a_1 b_1 in den oberen Ringraum von *D*, beim zweiten Abwärtshub von *a b* und zweiten Aufwärtshub von a_1 b_1 in den unteren Vollraum von *D* entweicht und nach abermaligem Hubwechsel in den Condensator gelangt. Ebenso tritt der Volldampf zuerst in den anderen Hochdruckcylinder *C*, entweicht in den Ringraum von *B*, ferner in den Vollraum von *B* und gelangt dann in den Condensator.

Die Ringnut *h* im Gehäuse des Kolbenschiebers steht mit dem Dampfeinlafs und die Ringnuten h_1 h_2 stehen miteinander und mit dem Condensator in Verbindung.

Die Steuerung kann nach D. R. P. Nr. 45881 auch durch drei Drehschieber erfolgen.

Verbundmaschine von W. Chilton in London.

Diese *Industries* 1889 S. 578 veröffentlichte Maschine zeichnet sich durch einen recht gedrungenen Bau aus, nimmt wenig Raum ein und soll eine verhältnifsmäfsig bedeutende Leistung entwickeln.

Sie besteht, wie Fig. 13 veranschaulicht, aus einem doppeltwirkenden Niederdruckcylinder *B* und darüber sitzenden einfachwirkenden Hochdruckcylinder *A*, deren beide Kolben *C* und *D* aus einem Stück gegossen und durch die Kolbenstange *E* in gewöhnlicher Weise mit dem Kurbelzapfen *G* verbunden sind.

Der vom Kessel kommende Dampf tritt durch das Rohr *L* und den Kanal *O* in den oberen Theil des Hochdruckcylinders, expandirt in diesem nach erfolgtem Verschlufs des Einströmkanals und entweicht beim Wiederaufgange des Kolbens durch denselben Kanal *O* in einen Zwischenbehälter *M*; von hier gelangt er in den oberen Theil des Niederdruckcylinders *B* und nach weiterer Expansion in einen zweiten Zwischenbehälter *P*. Beim zweiten Kolbenaufgange tritt der Dampf während eines Theils des Hubes in den unteren Theil des Niederdruckcylinders und beim darauffolgenden zweiten Niedergange entweicht er in den Condensator oder in die Atmosphäre.

Die Ein- und Ausströmung des Dampfes regelt beim Hochdruckcylinder ein Kolbenschieber *H*, beim Niederdruckcylinder ein cylindrischer Kanalschieber *I*; beide erhalten von Excentern *K* der Kurbelwelle unter Zwischenschaltung von Hebeln und Stangen ihre hin und her gehende Bewegung.

Apparate zur Bestimmung des specifischen Gewichtes.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Bei dem *Friedrich Lux* in Ludwigshafen a. Rh. unter D. R. P. Nr. 42161 vom 27. Mai 1887 ab patentirten Apparate werden die einzelnen Bestandtheile eines Gasgemenges mittels je einer Hebelwage bestimmt.

Der Wagebalken *D* (Fig. 10) ist an jedem Ende mit je einem Aufnahmegefäfs AA_1 versehen, welche von gleichem Inhalte sind. Enthalten beide Gefäfse eine aus genau demselben Gase bestehende Füllung, so stellt sich der Zeiger *E* der Wage auf *O* ein. Wird aber dem Gasgemenge in dem einen Gefäfse ein Bestandtheil entzogen, so wird das Gleichgewicht der Wage gestört und aus der Ablenkung läfst sich dann die Menge des aus dem Gasgemenge entfernten Bestandtheils direkt berechnen bezieh. ablesen.

In der Fig. 11 Taf. 20 tritt das zu untersuchende Gasgemenge durch Schlauch *G* und Rohr *B* in der Pfeilrichtung zunächst in das Gefäfs *A*, durchströmt dasselbe, um alsdann bei *C* durch Schlauch *H* nach einem Absorptionsgefäfse behufs Befreiung von einem Bestandtheile geleitet zu werden. Aus dem Absorptionsgefäfse strömt das einen Bestandtheil weniger enthaltende Gas in den Schlauch G_1 und Rohr B_1, gelangt in das Wägegefäfs A_1 und verursacht einen entsprechenden Ausschlag des Zeigers *E*, aus dem sich die Menge des entfernten Bestandtheils berechnen läfst. Durch die Leitung $C_1 H_1$ kann man das einen Bestandtheil weniger enthaltende Gasgemenge nochmals durch ein Absorptionsgefäfs und nach einer zweiten, in gleicher Weise eingerichteten Hebelwage leiten.

Rechnungen und Gewichtsbestimmungen machen die Benutzung des Piknometers zur Bestimmung des specifischen Gewichts tropfbar flüssiger Körper oder von Gasen einerseits zu einer sehr umständlichen, andererseits aber zeigt dieses Instrument den Nachtheil, dafs grofse Mengen von Flüssigkeiten, deren specifisches Gewicht bestimmt werden soll, zur Verfügung stehen müssen.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände hat *Aug. Eichhorn* in Dresden ein Instrument (D. R. P. Nr. 49683 vom 1. Juni 1889) construirt, welches als die Verbindung eines Aräometers mit einem Piknometer angesehen werden kann und den Vortheil gewährt, das specifische Gewicht der betreffenden Flüssigkeit direkt ablesen zu können.

Das Instrument besteht aus einer die Scala der specifischen Gewichte enthaltenden langen, engen Röhre *a* (Fig. 12), an deren unteres Ende sich die Kugel *b* zur Herstellung des stabilen Gleichgewichts des Instruments anschliefst. Unterhalb dieser Kugel ist der Hohlraum *c* angeschmolzen, welcher zur Aufnahme der zu untersuchenden Flüssigkeit dient. Zur Beschwerung des Instruments schliefst sich unterhalb des Hohlraums *c* eine mit Quecksilber angefüllte Glaskugel *f* an.

Soll das specifische Gewicht einer Flüssigkeit bestimmt werden, so wird der Hohlraum *c* mit dieser Flüssigkeit angefüllt und der Glasstöpsel *d* dergestalt eingesetzt, dafs sich in *c* keine Luftblase bildet. Alsdann taucht man das Instrument in Wasser von 15° C. ein, und liest nach erfolgter Einstellung desselben das specifische Gewicht an der Scala ab.

Der *Johann V. v. Divis* in Prelouc (Böhmen) patentirte Apparat zur ununterbrochenen Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten (D. R. P. Nr. 49 700 vom 11. Mai 1889) gestattet das Ablesen der Scala auf gröfsere Entfernungen. Hierdurch wird der Uebelstand, welcher den in der chemischen Grofsindustrie zum Messen der Dichte von Flüssigkeiten dienenden Aräometern anhaftet, vermieden, nämlich das Ablesen der Scala unmittelbar an den Apparaten selbst vornehmen zu müssen. Bei letzterer Art des Ablesens aber ist der Beobachter der von den Behältern ausstrahlenden Wärme, sowie den gesundheitsschädlichen Einflüssen der aus den Flüssigkeiten aufsteigenden giftigen und ätzenden Dämpfe ausgesetzt.

Divis' Apparat besteht aus einem unter Federdruck stehenden einarmigen Hebel *A*, dessen freies Ende einen Schwimmkörper *B* (Fig. 13 und 14) trägt. Dieser taucht in ein Gefäfs, das ununterbrochen mit der zu prüfenden Flüssigkeit gespeist wird. Letztere strömt bei *G* in das Gefäfs *C* ein, um bei *H* wieder frei herauszufliefsen, wodurch im Gefäfse *C* stets die nämliche gleich hohe Flüssigkeitssäule eingehalten wird. Der Auftrieb, welchen der Schwimmkörper *B* auf Grund des archimedischen Prinzips erleidet, wird zum Theil durch den Zug der Schraubenfeder *E* überwunden, welche, den Hebel beständig herunterziehend, die auf den Faden *b* und die Rolle *d* (Fig. 15) im Zeigergehäuse einwirkende Spannkraft der Uhrfeder aufzuheben bestimmt ist.

Sobald der Schwimmer steigt, wird die Schnur *b* mittels der Uhrfeder auf die Rolle aufgewickelt, während dieselbe beim Sinken des letzteren von der Rolle abgewickelt wird. Diese Bewegung der Rolle wird auf den Zeiger übertragen, welcher auf einer erfahrungsmäfsig festgestellten kreisförmigen Scala *D* die betreffenden Dichteänderungen in Graden, Alkoholprocenten u. s. w. anzeigt. *Sd.*

Siemens und Halske's Universal-Anzeiger.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Der nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik*, Bd. 12 * S. 22, in Fig. 15 und 16 dargestellte elektrische Anzeiger (Indicator) von *Siemens und Halske* in Berlin soll die Veränderungen irgend welcher Gröfse, wie der Potentialdifferenz an zwei Punkten eines Stromkreises, des Wasserstandes in einem Behälter, der Schnelligkeit der Bewegung in Wasserläufen und Aehnliches auf beliebige Entfernungen anzeigen.

Für die Anzeige von Schwankungen in der Potentialdifferenz zwischen zwei Leitern A_1 und A_2 zweigt man nach Fig. 15 an diesen Drähten zwei Schleifen ab. Die eine Schleife $M_1 L_1$ (die Regulatorschliefsung) enthält hinter einander geschaltet die Rollen s_1 und s_2 der Elektromagnete und die Ankerwickelung eines Elektromotors A. In der von M_2 und L_2 abgehenden zweiten Schleife (der Mefsleitung oder eigentlichen Indicatorschliefsung) liegen die Rolle E, die Widerstände w und der Contact h des Zeigerwerks. Der Anker der Rolle E trägt einen Balken H, der bei seiner Bewegung in Folge der Aenderungen der Potentialdifferenz zwischen A_1 und A_2 die eine oder die andere der Rollen s_1 und s_2, deren Wirkungen für gewöhnlich sich aufheben, kurz schliefst, wodurch die zweite das Uebergewicht über die andere bezüglich ihres Einflusses auf den Anker des Motors A bekommt und letzteren in jenem Sinne, welcher der Aenderung der Potentialdifferenz zwischen A_1 und A_2 entspricht, bewegt und durch h eine Anzahl der Widerstände w in die Schliefsung von E einschaltet, oder aus derselben ausschaltet, die Stromstärke auf die normale Gröfse und H in die wagerechte Stellung zurückbringt. H bleibt nun stillstehen und der Zeiger Z gibt die herrschende Potentialdifferenz zwischen A_1 und A_2 an.

In Fig. 16 ist der Grundgedanke auf einen elektrischen Wasserstandsanzeiger angewendet. Das Solenoid E in Fig. 15 ist hier durch die beiden Elektromagnete E_1 und E_2 ersetzt, welche sich mit entgegengesetzten Polen gegenüberstehen und zwischen welchen sich ein Anker z befindet. Letzterer schliefst eine der Rollen s_1 und s_2 kurz, je nachdem er von E_1 oder E_2 angezogen wird. Dies tritt aber ein, je nachdem der Schwimmer Q durch Rolle und Zeiger den Widerstand W_1 vermehrt, oder verringert und damit die Gleichheit der von der Batterie V in die beiden Zweige gesandten Ströme stört. Der Anker des Motors A geräth nun in Bewegung und steht erst still, wenn der Zeiger h in dem zweiten Zweige den Widerstand jenem im anderen Zweige wieder gleich gemacht hat.

Goodfellow und Charles' elektrische Bogenlampe.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

In der Bogenlampe von *G. B. Goodfellow und P. J. Charles* in Hyde bei Manchester (Englisches Patent Nr. 18908 vom 27. December 1888) wird das Nachschieben der Kohlen durch Hebel vermittelt, welche mit den Kernen *C* und *D* zweier Solenoide *A* und *B* verbunden sind. Fig. 17 bietet einen Schnitt durch die Lampe in einer Stellung, während kein Strom durch die Leitung geht; in Fig. 18 sind beide Solenoide *A* und *B* gleich stark erregt und ihre Kerne gleich stark angezogen; *A* liegt im Hauptstromkreise und ist aus dickem Draht gewickelt, die Wickelung von *B* besteht aus dünnem Draht und liegt in einem Nebenschlusse. Das Gewicht von *C* und *D* wird durch Gegengewichte *E*, *E*, oder durch Nebenkerne, oder durch magnetische Mäntel ausgeglichen. An den Kernen *C* und *D* sind zwei Arme *F* und *G* mit ihren äufseren Enden befestigt; die inneren Enden sind durch den im Rahmen der Lampe festgelegten Zapfen *H* mit einander verbunden; das innere Ende von *F* stöfst, wenn *F* und *G*, wie in Fig. 18, in einer Geraden liegen, an einen in *G* sitzenden Stift *K*, so dafs die Arme nicht über die gerade Linie hinausgehen können. Das äufsere Ende des am Kerne *C* des Hauptstromsolenoides *A* befestigten Armes *F* ist zugleich mit der das Nachschieben der Kohlen vermittelnden Bremse *I* verbunden; die Bremsstange *J* kann durch die Arme *F* und *G* so bewegt werden, dafs sie die Bremse *I* lüftet und in Folge dessen das Nachschieben zuläfst. In Fig. 18 hat der Lichtbogen die richtige Länge. Wird er länger, so wird der Kern *D* noch weiter angezogen und hebt den Arm *G*, dieser aber drückt mittels des Stiftes *K* den Arm *F* nach unten, die Bremse wird gelüftet, und das Nachschieben beginnt. Ist darauf die Länge des Bogens wieder verkürzt und sein Widerstand wieder vermindert worden, so geht der Hauptstrom wieder durch *A*, *B* dagegen läfst nach; der Arm *F* liegt dann wagerecht, wie in Fig. 18, *G* aber liegt von *H* aus nach unten, und die Bremse wirkt. Verlischt der Bogen, so liegt *G* wagerecht, wie in Fig. 18, *F* dagegen ist von *H* aus nach unten geneigt; die Bremse ist gelüftet und bringt die Kohlen einander näher.

Verhalten von Holz und Cellulose gegen erhöhte Temperatur und erhöhten Druck bei Gegenwart von Natronlauge von H. Tauss.

(Aus dem chem.-tech. Laboratorium der techn. Hochschule in Graz.)

In dem ersten Theile meiner Untersuchungen über Cellulose und Holz (*D. p. J.* 1889 273 S. 276) habe ich dargethan, dafs destillirtes

Wasser für sich allein im Stande ist, ganz beträchtliche Mengen von Holzsubstanz zu lösen. In dieser Arbeit versuchte ich, die Angreifbarkeit der Cellulose und des Holzes bei Gegenwart von Alkali nachzuweisen. Unter denselben Bedingungen wie bei destillirtem Wasser, bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur mufste natürlich selbst das verdünnte Alkali viel stärker einwirken. Die erhaltenen Daten sollen, wenn auch relative, Zahlen angeben, welche uns die Verhältnisse bei der Cellulosefabrikation aus Holz durch Kochen mit Natronlauge wenigstens theilweise aufklären können. Auch hier habe ich, um durch Gegenüberstellung Vergleiche ziehen zu können, sowohl reine Cellulose als weiches und hartes Holz mit Lauge behandelt, und zwar bei verschiedenem Druck und verschiedenen Temperaturen, als auch bei wechselnder Verdünnung der Natronlauge.

Von dem Verhalten von Holz und Cellulose gegen Lauge ist bis jetzt noch wenig bekannt, obwohl die Natroncellulose schon seit einer Reihe von Jahren fabrikmäfsig hergestellt wird. Von *Braconnot*[1] wissen wir, dafs derselbe Holz mit Alkali behandelte. Er erhielt dabei Ulmin. Zuerst wurden im Grofsen alkalische Flüssigkeiten benützt, um aus Stroh, Pfriemengras u. s. w. die Cellulose abzuscheiden, 1856 erhält *Chauchard* ein englisches Patent, um Papier und Pappendeckel aus Holz und anderen Vegetabilien herzustellen. Er zerreibt, zerfasert diese Materialien und unterwirft sie einer alkalischen Wäsche. *Collier* stellte aus Rübentrestern durch Kochen mit Wasser und 2 bis 4 Proc. Sodalösung Cellulose her, *Piette* berichtet, dafs eine französische Gesellschaft Pferdemist mit Kalk und Soda kocht um Cellulose zu erhalten; 1862 schlug *Barne und Blondel* vor, Holz zur Celluloseabscheidung mit Salpetersäure und mit Sodalösung zu behandeln; *Payen* berichtet von einem in der Cellulosefabrik von Oriolo ausgeführten Verfahren, aus Holz Papierstoff herzustellen. Holzscheiben von 5^{mm} Dicke wurden zuerst mit Königswasser in der Wärme, dann mit Natron oder Ammon in geschlossenen Gefäfsen erhitzt. Auch hier haben wir stets combinirte Säure- und Alkaliwirkung.

Auch *Barchet und Machard* benützen ein solches Doppelverfahren. Sie erhitzten Holz durch 12^{h} mit verdünnter Salzsäure, behandelten es dann mit Natronlauge. Die saure Lösung wurde neutralisirt und auf Zucker verarbeitet. Durch mikroskopische Untersuchungen suchte dann *Payen* den Vorgang folgendermafsen zu erklären:

In dem mit Königswasser behandelten Holze zeigte sich im Rückstand die unangegriffene feste Cellulose mit ihren membranösen Formen, wogegen die den Einschlag der inkrustirenden Substanzen bildende schwammige Cellulose vollkommen aufgelöst war. Dadurch wurden in der Folge die inkrustirenden Materien leichter angreifbar. Durch

[1] *D. p. J.* 1820 **1** 312.

die Säurebehandlung sollte das Holz an inkrustirenden Beimengungen reicher werden, da ein Theil der Cellulose gelöst war. Erst das Alkali löste diese Beimengungen. Im Verein mit *Seller und Champion* hat *Payen* diese Thatsachen durch elementaranalytische Untersuchungen nachzuweisen versucht. Ursprüngliches und mit Salzsäure behandeltes Holz wurde vorher mit Alkohol und Wasser gut gewaschen und dann untersucht. Weifstannenholz ergab dabei:

Ursprüngliches Holz		mit HCl behandeltes Holz
C	48,88	51.13
H	6.74	6.16
O und Asche	44.38	42,17
	100,00	100,00

Es zeigte sich wirklich, dafs das mit Säure behandelte Holz C reicher, O ärmer war, ein charakteristisches Zeichen für Anhäufung von inkrustirender Substanz. Behandelte man jetzt mit Alkali, so wurden vom ursprünglichen Holz 0,42 Theile, vom mit Säure vorbereiteten 0,4867 Theile gelöst.

1868 berichtete *Krieg* über die Verwendung von starken Laugen zur Herstellung von Cellulose aus Espartogras.

1869 behandelt *Mathieson* Holz in Form von Stämmen, Balken, Klötzen mit Wasser und Alkalilösungen bei gewöhnlicher und auch erhöhter Temperatur unter Anwendung von Druck.

Die erste Fabrik, die ausschliefslich Natronlauge zur Cellulose-Abscheidung aus Holz benützte, war die *Manayauk Wood Pulp Works Co.* bei Philadelphia. Diese grofsartige Fabrik wurde nach einem 1854 von *Burgess und Watt* genommenen engl. Patente eingerichtet. Sie verwendete Aetznatronlauge von 12° B. und kochte durch 6^h bei einem Druck von 6 bis 8^{at} (160 bis 172° C.). Die Zersetzung des Lignins sollte dabei eine Folge der Erhitzung und der damit bei anwesendem Wasserdampf Hand in Hand gehenden Oxydation und Reduction sein, die Anwesenheit des Alkalis sollte zum Theil zur Verseifung der Harze und harzähnlichen Stoffe, zum Theil zur Neutralisierung der entstandenen Säuren dienen, mit welchen es lösliche Salze bildet, die sich dann mit den Extractivstoffen u. s. w. in der nach der Kochung ablaufenden braunen Flüssigkeit finden; *Krieg* berichtet 1869 über Fabriken in Conmille (England). In diesen wird Holz in Spänen auf $187^1/_2{}^0$ C. bei 11^{at} mit Lauge erhitzt. Das Holz hat dann eine blaugrüne Farbe. Zur Erhitzung wird eine Art Heifswassersystem benutzt. *Mène* schlug vor, das zu Sägemehl oder Spänen zerkleinerte Holz wie Flachs in Wasser zu legen. Durch das Rottenlassen werden viele Substanzen aufgelöst, auch die stickstoffhaltigen, das Papierzeug wird dann mit Chlor nicht gelb. Das gerottete Holz gut gewaschen, mit kochendem Wasser gründlich gedämpft, wird nun mit Alkali behandelt. Durch Behandlung mit Alkali Cellulose zu erhalten, beschreibt *Keegan* 1873 ein von ihm erfundenes Ver-

fahren. Nach diesem wird das Holz nicht mit Alkali gekocht; dasselbe wird vielmehr in einer kalten alkalischen oder sauren Lösung einem Drucke ausgesetzt, die Lösung in die Poren eingepreſst, und das so getränkte Holz von der überflüssigen Lösung getrennt einer trockenen Hitz ausgesetzt, wodurch die harzigen und anderen inkrustirenden Substanzen löslich gemacht werden, so daſs sie mit Wasser ausgewaschen werden können, und dann reinen Holzfaserstoff in Gestalt von reinem Papierzeug zurücklassen. Die Kürze der Zeit bewahrt die Fasern vor Schädigung. Als Lösung ist Aetznatron vorzuziehen, doch wirken auch kohlensaure Alkalien, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure ähnlich. Später haben sich *Adamson*, *Deininger*, *Broad*, *Tessié*, *du Mothay* damit beschäftigt, aus Holz mit Alkalien Cellulose herzustellen. Alle benützten hohen Druck bis zu 14^{at}, aber gerade hierin lag eine stete Gefahr. *Sinclair* suchte dies zu umgehen, indem er den Kessel mit einem Mantel umgab und in dem Zwischenraum einen Druck von 8^{at} erzeugte. Dadurch wurde der Druck auf den Kessel ausgeglichen. *Sinclair* verwendet auf 100 Theile Holz 25 Theile Natron in Lösung von 14^0 B.

Dem entgegen benutzt *Ungerer* nur einen Druck von 3 bis 4^{at} für Laubholz und 5 bis 6^{at} für Nadelholz und eine Lauge, welche 4 bis 5 Proc. kaustische Soda (von 60 Proc. Gehalt) auf Laubholz und 6 bis 8 Proc. auf Nadelholz enthält. Die Kochzeit ist 5 bis 6^h.

Ungerer[2] selbst gibt folgende Aufschlüsse über sein Verfahren:

Das klein zerschnittene Holz wird in einer Reihe von stehenden cylindrischen Kochern mit Aetznatronlauge, welche in einem besonderen Kessel erhitzt wird, in der Weise behandelt, daſs die Lauge durch das Holz von einem Kocher der Reihenfolge nach zu den anderen flieſst, unter einem Druck, welcher 6^{at} nicht übersteigt. Schlieſslich wird sie abgeleitet und wieder regenerirt. Dadurch ist eine continuirliche Fabrikation möglich. Die Inkrustationen zeigen ein verschiedenes Verhalten gegen die Lauge. Während einzelne Bestandtheile schon in reinem Wasser oder in einer sehr schwachen Lauge bei 100^0 und darunter löslich sind, werden andere erst bei 120 bis 130^0 und in starker Lauge wieder andere bei noch höherer Temperatur gelöst.

Bei dem Verfahren von *Ungerer* ist das Gegenstromprinzip vollkommen durchgeführt. Der völlig von den Inkrustationen gereinigte Holzstoff wird dann in denselben Kochern mit reinem Wasser gewaschen.

Kirchner, Ingenieur der Cellulosefabrik in Aschaffenburg, gibt einen Bericht über die Fabrikation von Cellulose aus Holz. Seine Erfahrungen beziehen sich auf Kiefernholz. Nadelhölzer werden mehr verwendet, geben längeren Stoff, einige Laubhölzer geben wohl einen schönen weifsen weichen Stoff, aber nur von kurzer Faser.

Den Mehraufwand an Chemikalien kann ersetzt werden durch

---

[2] *Wagner*'s *Jahresbericht* 1877.

längeres Kochen unter fortgesetzter hoher Temperatur. Unter allen Umständen soll kaustisches Aetznatron benützt werden. Das Kochen des Holzes hat den Zweck, das Skelet des Holzkörpers, aus vielen einzelnen runden, an den Enden zugespitzten schlauchähnlichen Membranen bestehend, in möglichst reiner Form zu gewinnen. In und um diese Membranschläuche liegen nämlich die sogen. Inkrusten Harze, Oele, Stärke, Gummi und andere Stoffe, und es handelt sich bei der Cellulosedarstellung darum, alle fremden (die nicht cellulosen) Beimengungen möglichst sicher und auf möglichst wohlfeile Art und Weise zu entfernen.

Kirchner gibt an, dafs sich von allen Methoden der Cellulosegewinnung nur die Kochung mit Natronlauge bewährt habe, und von dieser die folgenden vier Arten.

1) Direkte Heizung liegender Kochkessel auf 10^{at} (*Lee*, *Dresel*, *Rosenhain*).

2) Direkte oder Dampfheizung stehender Kessel auf 10 bis 14^{at} (*Sinclair*, *Nikol*, *Behrend*).

3) Dampfheizung rotirender Kessel auf 12^{at}.

4) Laugungsverfahren mit auf 6^{at} erhitzten, durch ein zusammenhängendes System von kleineren Apparaten getriebenen Laugen.

Nach *Kirchner* ist das *Ungerer*'sche Verfahren oder eine Modifikation desselben wahrscheinlich das Vollkommenste und Beste. In Aschaffenburg benützte *Kirchner* bis dahin nur liegende Kessel mit direkter Heizung möglichst kaustische Lauge und einen Druck von 10^{at}. Den Druck variirt er je nach Holz und je nach der Concentration der Natronlauge. Natron, Druck und Zeit müssen für jede Holzgattung im richtigen Verhältnifs stehen. Zu viel Natron, zu hohe Temperatur kann auch Lösung der Cellulose bewirken. Ein gröfserer Verlust ist jedoch nur bei groben Abweichungen möglich. Der fertig gewaschene Stoff soll eine graugelbe Farbe mit weichem baumwollähnlichen Griff zeigen, dann läfst er sich mit Leichtigkeit bleichen.

Als weitere Vorschläge für die Natroncellulosefabrikation erwähne ich noch den Vorschlag *Wiegands*, Holz vor der Behandlung mit Natron scharf zu trocknen, um es empfänglicher zu machen; dann den Vorschlag *Götzes und Schulzes* das von der Borke befreite, in Stücke zerschnittene Holz in einem Kocher mit Kalkmilch zu erhitzen, hierauf das Holz in Farbholzraspeln zu zerkleinern und mit kaustischer Soda zu kochen. *Meyer* empfiehlt Pflanzenstoff mit Schwefelstrontium zu kochen.

Der österreichische Verein für chemische und metallurgische Produktion in Aussig empfiehlt eine Lösung (von 10^0B.) von Schwefelnatrium, und zwar sollen 100^k Holz mit 30^k reinem Schwefelnatrium in obgenannter Concentration durch 6^h auf 5 bis 10^{at} erhitzt werden. Schwefelnatrium verbindet sich dabei mit den inkrustirenden Substanzen zu einer Verbindung von tiefbrauner Farbe während die Cellulose in Form des Holzes zurückbleibt. Diese wird systematisch mit Wasser und ver-

dünnter Salzsäure gewaschen. *Sellnik* weicht das in eiserne Körbe gepackte Holz in Lauge ein, hebt dann den Korb mit dem Holze heraus und kocht in einem offenen Kocher, nach *Reid*'s Erfahrungen soll das Kochen des Holzes mit einer Lauge von 20 Proc. (des Holztrockengewichtes) Gehalt bei einer Dampfspannung von 8^{at}, (170^0) günstige Erfolge liefern. *Dahl* in Danzing benützt eine Lösung von schwefelsaurem Natron 16 Proc., kohlensaurem Natron 50 Proc., Aetznatron 20 Proc., Schwefelnatrium 10 Proc. und zwar auf 100^k Holz 26^k; die Salzlösung hat 6 bis 14^0 B, für Kiefern, Tannen und Fichtenholz sind 5 bis 10^{at} Dampfspannung und 3 bis 4^h Kochzeit erforderlich. *Ubertin* will durch Auslaugen von Holz, Stroh ohne Kochen fettige, harzige Substanzen auflösen. Er benutzt 2,37 Kalkhydrat, 3,37 Seesalz. Ueber die Bestandtheile, welche sich in den Laugen finden, ist noch folgendes bekannt: In diesem Journal, 1875 **216** 373, berichtet ein unbekannter Verfasser, dafs in den Laugen die Natronsalze von Harzsäure, Humussäure, Essigsäure, Kohlensäure, sowie einige harzartige Körper enthalten sind. Versetzt man mit Säure, läfst einige Zeit stehen, so tritt der Geruch nach Vanillin auf. Doch ist es dem Verfasser nicht gelungen, krystallinisches Vanillin zu erhalten. *Knösel* behauptet, dafs in der Lauge sich höchstens Spuren von Vanillin finden. Das Coniferin ist nur in der Cambialschicht unter der Rinde enthalten, und wird daher vor dem Kochen entfernt, auch müfste sich das Vanillin bei höchstens 180^0 zersetzen. Als Nebenproduct kann höchstens Kienöl gewonnen werden. Das rohe Product zeigt dann einen Geruch nach Trimethylamin, wahrscheinlich von Pflanzeneiweifs herrührend. Von sonstigen Untersuchungen über das Verhalten von Holz gegen Alkalien sind bekannt die von *Thomson*, von *Draggendorf*, *Koch*, *Weehler* und *Tollens*.[3]

Thomson zieht aus dem Holz der Laubbäume durch kalte verdünnte Natronlauge 8 bis 26 Proc. einer mit Cellulose isomeren Substanz aus, welche er als Holzgummi bezeichnet. Zu diesem Zwecke behandelte er Späne aus Birkenholz 24^h mit einer Natronlauge vom spec. Gew. 1,1, verdünnte mit Wasser und filtrirte. Beim Uebersättigen der braunen Flüssigkeit bildete sich ein weifser Niederschlag, *Thomson* hat denselben nicht weiter untersucht. Der ursprüngliche Natronauszug mit dem gleichen Volumen Alkohol gefällt und auf dem Filter mit verdünntem Alkohol gewaschen ergab bei 100^0 getrocknet 15 Proc. des Holzes. Es war Holzgummi und hatte aschenfrei die Formel $C_6H_{10}O_5$. Aus anderen Laubhölzern wurde mehr gewonnen, aus Nadelhölzern keines.

Thomson[4] beschreibt im weiteren auch die Eigenschaften dieses Productes. Die Untersuchungen von *Koch* führten zur genaueren Kennt-

---

[3] Weitere Daten finden sich in *Hoyer*, Bericht über die Fabrikation von Cellulose aus Holz, *Glaser* Annalen 17 191; *Hoyers* Papier * 1876 10. Jahrg. 257 354.

[4] *Journ. pract. Chemie*, 1879, 196.

nifs des Holzgummis und des aus diesem hergestellten Holzzuckers.[5] In neuester Zeit haben *Weehler* und *Tollens*[6] eingehende Studien über den Holzgummi und Holzzucker (Xylose) gemacht. Sie stellten den Holzgummi her, indem sie Buchenholzspäne zweimal mit 2proc. Ammoniak digerirten. Aus den ammoniakalischen Lösungen fällte Säure dunkle, phlobaphenartige Körper. Die Späne wurden hierauf mit 5proc. Natronlauge übergossen und unter häufigem Umrühren bei Zimmertemperatur sich selbst überlassen. Die durch Abpressen erhaltene gelbe alkalische Flüssigkeit wurde mit gleichen Theilen 95proc. Alkohol versetzt. Dieser fällte das natronhaltige Gummi; dieses wurde mit Alkohol und salzsäurehaltigem Wasser gewaschen, mit Aether digerirt. Nach dem Trocknen über Schwefelsäure hinterblieb eine weifse poröse Masse. Aus 1300g Buchenspänen wurden 63 bis 70g Holzgummi (4 Proc.), aus 100g Tannenholz nur 4g (0,4 Proc.) erhalten. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure geht der Gummi in Holzzucker (Xylose) über. Die beiden Forscher untersuchten auch die Eigenschaften von Holzgummi und Holzzucker. Ersterer hatte die Formel $C_6H_{10}O_5$, löste sich in 2proc. Natronlauge, dreht die Polarisationsebene links, gibt mit Phloroglucin und Salzsäure eine kirschrothe Farbe. Der Holzzucker, die Xylose, hatte die Formel $C_5H_{10}O_5$, schmilzt bei 144°, ist rechts drehend, zeigt starke Birotation, gab keine Lävulinsäure, aber Furfurol, gab mit Phloroglucin und Salzsäure ein schönes Kirschroth; das Phenylglucosazon schmolz bei 159 bis 160°. Durch Oxydation mit Salpetersäure liefert er Trihydrooxyglutarsäure und Trihydrobuttersäure. Gegen Lignin verhält sich der Holzzucker so, dafs Holzgummi und Xylose leicht der Hydrolyse unterliegen, Ligninsubstanz wird durch verdünnte Schwefelsäure nicht angegriffen, Phloroglucin und Salzsäure färben Holzgummi und Holzzucker beim Erwärmen und in Lösung, Lignin dagegen in der Kälte und in ungelöstem Zustande. *Draggendorf* sowie *Wieler* erhielten aus dem Holz mit 1 proc. oder noch schwächerer Natronlauge ausziehbare Metarabinsäure. *Draggendorf* ist der Ansicht, dafs die von der Cellulose durch gröfsere Löslichkeit sich unterscheidenden Stoffe, Hydrocellulose, Pararabin, Metarabin, Arabin u. s. w. eine fortlaufende Reihe von abnehmender Dichtigkeit und Resistenz gegen Lösungsmittel bilden. Kali wirkt auf die Körper ähnlich wie auf andere Kohlenhydrate. Nach *Tollens* liegt der Unterschied zwischen Cellulose und Holzgummi darin, dafs Cellulose und ihre Derivate Dextrose, Holzgummi Xylose liefert.

Ueber das Verhalten der *reinen Cellulose* gegen Alkali ist folgendes bekannt:

Concentrirte Kalilauge wirkt schrumpfend, 5proc. Lauge färbt sich beim Kochen stark dunkelbraun, 10proc. löst nach dem Kochen bis zu 50 Proc. von damit digerirter Cellulose auf, aus der Lösung fällt Alkohol

[5] *Berliner Berichte*, Bd. 20 145.
[6] *Annalen*, 254 304.

eine amorphe Masse, welche nicht Holzgummi ist, sondern eine Verbindung von $4C_6H_{10}O_5$, NaOH.

Beim Schmelzen mit Kalilauge entsteht Oxalsäure. Im Holze schützt die inkrustirende Substanz die Cellulose vor dem Lösen durch Alkali.

Wie ich in meinen ersten Untersuchungen gezeigt und wie durch Andere schon bekannt, entstehen beim Erhitzen von Holz mit Wasser allein, oder mit Säuren aus den inkrustirenden Substanzen Zuckerarten. Beim Behandeln mit Alkali mufsten sich diese natürlich theilweise weiter zersetzen.

Nach *Emmerling*[7] und *Leges* gibt Dextrose mit festem Alkali Acetonalkohol, *Kochleder* und *Kavalier* fanden Aceton, *Hoppe-Seyler* wies nach, dafs beim Erwärmen von Wasser und Alkali aus vielen Zuckerarten Milchsäure gebildet wird, und zwar 10 bis 20 Proc. der Dextrose, *Kiliani* erhielt 30 bis 40 Proc. an milchsaurem Zink mit 27 Proc. Milchsäure, wenn er 1 Theil Dextrose in 1 Theil Wasser löste, mit 1 Theil Aetzkali und 1 Theil Wasser bei 60 bis 70° so lange digerirte, bis *Fehling*-Lösung nicht mehr reducirt wurde. *Niencki* und *Sieber* erhielten 41 Proc. Milchsäure bei geringer Concentration und niedriger Temperatur.

Meine Untersuchungen haben nun den Zweck, die Angreifbarkeit und die Löslichkeit der Cellulose und des Holzes in Alkali bei verschiedenen Temperaturen nachzuweisen. Dabei machte ich die Versuche mit einem Gehalt der alkalischen Flüssigkeit an NaOH, welcher auch in der Praxis am häufigsten benützt wird. Um aber den Einfluſs der Grädigkeit kennen zu lernen, dehnte ich die Versuche noch auf verdünntere und concentrirtere Laugen aus. Die Kochungen dauerten stets drei Stunden. Um auch den Einfluſs der Zeit festzustellen, wiederholte ich bei den ersten Versuchen die Kochungen von ein und derselben Substanz mit frischer Lauge. Das Erhitzen geschah wieder bei gewöhnlichem Druck und gewöhnlicher Temperatur in einem Glaskolben unter Anwendung eines Rückfluſskühlers; zur Erzeugung des höheren Druckes wurde ein *Müncke*'scher Digestor benützt. Da aber alkalische Flüssigkeiten das Kupfer angreifen, so wurde in den Digestor ein Eiseneinsatz eingestellt.

Während bei den Kochungen mit destillirtem Wasser der gelöste Antheil durch Eindampfen und Wägen bestimmt werden konnte, mufste ich hier anders vorgehen. Die Lösungen liefs ich absetzen, sie klärten sich; die überstehende Flüssigkeit wurde in einen Literkolben abgezogen, die letzten Antheile mit dem Rückstand wurden verdünnt, durch ein getrocknetes gewogenes Filter filtrirt, gut gewaschen, der feste Rückstand mit dem Filter getrocknet und gewogen. Das Filtrat wurde schliefslich stets zu einem bestimmten Volumen, meist zu einem Liter

[7] *Tollens*. Kohlenhydrate.

aufgefüllt. Der gelöste Antheil konnte hier nur als Verlust gerechnet werden.

Die Filtrate untersuchte ich nun:

1) auf *Fehling*-Lösung reduzirende Substanzen (in der Kälte, in der Wärme),

2) auf mit gleichem Volumen Alkohol fällbare Substanzen,

3) auf mit Säure fällbare Substanzen,

4) auf mit Aether direkt extrahirbare Substanzen,

5) auf mit Aether nach dem Ansäuern des Filtrates extrahirbare Substanzen.

Die Alkohol- und Säurefällungen wurden wenn möglich nach sorgfältigem Waschen auch quantitativ bestimmt.

Die *Fehling*-Lösung reduzirenden Bestandtheile des Filtrates aus Holz konnten Zuckerarten oder ähnliche Producte sein, die mit dem gleichen Volumen Alkohol gefällten, nach *Koch*, *Thomson*, *Weehler* und *Tollens* Holzgummi, die mit Säure fällbaren Harzsäuren, Humussäuren u. s. w.

Die ätherischen Extractionen sollten mit Phloroglucin und Salzsäure Färbungen ergeben, eventuell das Vanillin enthalten. Die Filtrate von den Cellulosekochungen konnten ebenfalls *Fehling*-Lösung reduzirende Substanzen enthalten, durch Alkohol fällbar ist nach *Koch* eine Verbindung von der Zusammensetzung $4C_6H_{10}O_5$. NaOH.

Zum Vergleiche wurden diese Filtrate auch mit Säure gefällt und mit Aether extrahirt.

Als Material verwendete ich einerseits reines schwedisches Filtrirpapier, andererseits feine Späne aus weichem Holz (Fichtenholz) sowie aus hartem Holz (Buchenholz). Ich benützte die Materialien lufttrocken und beziehen sich alle Zahlen darauf.

Die Untersuchungen gliedern sich nun, wie folgt:

I. Auskochungen von Cellulose und Holz bei gewöhnlichem Druck und erhöhter Temperatur mit einer Lauge von 1,09 spec. Gew. (8 Proc. NaOH).

II. Auskochungen von Cellulose und Holz bei 5^{at} Druck und entsprechender Temperatur mit einer Lauge von 1,09 spec. Gew.

III. Auskochungen von Cellulose und Holz bei 10^{at} und entsprechender Temperatur mit einer Lauge von 1,09 spec. Gew.[8]

IV. Auskochungen von Cellulose und Holz bei gewöhnlichem Druck und erhöhter Temperatur mit einer Lauge von 1,162 spec. Gew. (14 Proc. NaOH).

V. Auskochungen von Cellulose und Holz bei einem Druck von 5^{at} und entsprechender Temperatur mit einer Lauge von 1,162 spec. Gew.[9]

---

[8] Höherer Druck war nicht nothwendig, da die Zersetzung schon bei 10^{at} zu weit ging.

[9] Hier genügten schon 5^{at}.

VI. Auskochungen von Cellulose und Holz bei gewöhnlichem Druck und erhöhter Temperatur mit einer Lauge von 1,043 spec. Gew. (3 Proc. NaOH).

VII. Auskochungen von Cellulose und Holz bei 5^{at} Druck und entsprechender Temperatur mit einer Lauge von 1,043 spec. Gew.

VIII. Auskochungen von Cellulose und Holz bei einem Druck von 10^{at} und entsprechender Temperatur mit einer Lauge von 1,043 spec. Gew.

I. *Auskochungen von Cellulose und Holz mit einer Lauge vom spec. Gew.* 1,09 *bei gewöhnlichem Druck.*

10^{g} *Cellulose* mit $^1/_2{}^{l}$ Lauge dreimal hintereinander gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	8,301	7,814	7,721
gelöst wurden:	1,699	0,487	0,093 = 2,199 oder 21,99 Proc.

Die gelblich gefärbte Lösung (1) zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol, Säure fällten nichts. Nach Ansäuern mit Aether extrahirt, der Aether verdunstet; es blieb ein gelblicher minimaler Rückstand, der mit Phloroglucin und Salzsäure sich nicht färbte.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

10^{g} *weiches Holz* mit $^1/_2{}^{l}$ Lauge dreimal hintereinander gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	6,6105	5,926	5,480
gelöst wurden:	3,3895	0,6845	0,446 = 4,9195 oder 49,19 Proc.

Selbst ein 4. und 5. mal gekocht, zeigte sich jedesmal ein weiterer Verlust.

Rückstand: . .	5,157	4,863
gelöst wurden:	0,323	0,294

Die Lösung (1) braun gefärbt, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte nur Spuren, Säure ebenfalls, nach Ansäuern mit Aether extrahirt, der Aether verdunstet, blieb ein gelblicher Rückstand, der mit Phloroglucin und Salzsäure roth gefärbt wurde.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

10^{g} *hartes Holz* mit je $^1/_2{}^{l}$ Lauge dreimal hintereinander gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	5,829	4,810	4,532
gelöst wurden:	4,171	1,019	0,279 = 5,469 oder 54,68 Proc.

Die Lösung (1) war braun gefärbt, je 50^{cc} untersucht, zeigten mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte 0^{g},137 d. i. 27,4 Proc., Säure fällte 0^{g},030 d. i. 6 Proc. des Holzes. Der nach dem Ansäuern und Verdunsten erhaltene Aetherextract wurde mit Phloroglucin und Salzsäure roth.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

II. *Auskochungen von Cellulose und Holz mit Lauge vom spec. Gew.* 1,09 *bei einem Druck von* 5^{at}.

10^{g} *Cellulose* mit je $^1/_2{}^{l}$ Lauge dreimal hintereinander gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	5,548	4,624	4,198
gelöst wurden:	4,452	0,924	0,426 = 5,802 oder 58,02 Proc.

Die Lösung (1) war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,008 d. i. 1,6 Proc., Säure 0,005 d. i. 1 Proc. der Cellulose. Der nach dem Ansäuern erhaltene Aetherextract gab mit Phloroglucin und Salzsäure *keine* Färbung.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

10g *weiches Holz* mit je $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	4.309	3.253	2.415
gelöst wurden:	5.691	1.056	0.838 = 7.585 oder 75.85 Proc.

Die Lösung (1) war tiefbraun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0.010 d. i. 2 Proc., Säure fällte 0,080 d. i. 16 Proc. des Holzes. Der Aetherextract aus der angesäuerten Lösung war gelblich, gab mit Phloroglucin und Salzsäure eine *rothe* Färbung.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

10g *hartes Holz* mit je $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	3.564	3.277	3.020
gelöst wurden:	6.436	0.287	0.257 = 6.980 oder 69.80 Proc.

Die Lösung (1) war tiefbraun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,178 oder 25,7 Proc., Säure fällte 0.076 oder 15,2 Proc. des Holzes. Der direkte Aetherauszug hinterliefs beim Verdunsten *keinen* Rückstand. Der nach dem Ansäuern erhaltene gab einen gelblichen Extract, der mit Salzsäure und Phloroglucin schön *roth* wurde.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

III. *Auskochungen von Cellulose und Holz mit einer Lauge vom spec. Gew. 1,09 bei 10at Druck.*

10g *Cellulose* mit je $^1/_2$l Lauge dreimal hintereinander gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	4.971	4.320	4.102
gelöst wurden:	5.029	0.651	0.218 = 5.899 oder 58.99 Proc.

Die Lösung (1) war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,0515 d. i. 10,30 Proc., Säure 0,0365 d. i. 7,3 Proc. der Cellulose. Der direkte Aetherauszug hinterliefs keinerlei Rückstand, nach dem Ansäuern extrahirt und verdunstet blieb ein brauner Extract, der mit Phloroglucin und Salzsäure sicht *nicht* färbte.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

10g *weiches Holz* mit je $^1/_2$l Lauge dreimal hintereinander gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	2.5675	2.111	1.820
gelöst wurden:	7.4325	0.4565	0.291 = 8.180 oder 81.80 Proc.

Die Lösung (1) war tief dunkelbraun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,0087 d. i. 1,7 Proc., Säure fällte 0,127 d. i. 25,40 Proc. des Holzes. Der direkte Aetherauszug hinterliefs keinen Rückstand, der nach dem Ansäuern erhaltene einen

bräunlichen Extract, welcher sich mit Phloroglucin und Salzsäure *nicht* färbte.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

10g *hartes Holz* mit je $^1/_2$l Lauge dreimal hintereinander gekocht, ergaben:

Rückstand: . .	2,934	2,402	2,061
gelost wurden:	7,066	0,532	0,341 = 7,939 oder 79,39 Proc.

Die Lösung (1) war tief dunkelbraun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,0026 d. i. 0,5 Proc., Säure fällte 0,092 d. i. 18,4 Proc. des Holzes. Der direkte Aetherauszug hinterliefs keinen Rückstand, der nach dem Ansäuern hergestellte einen braunen Extract, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure *nicht* färbte.

Aehnlich verhielten sich die anderen Lösungen.

IV. *Auskochungen von Cellulose und Holz mit einer Lauge vom spec. Gew.* 1,162 *bei gewöhnlichem Druck.*

10g *Cellulose* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand:	7,812
gelöst wurden:	2,188 oder 21,88 Proc.

Die Lösung war gelb, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0g,039 d. i. 7,8 Proc. der Cellulose, Säure fällte nur Spuren. Der direkte Aetherauszug hinterliefs keinen Rückstand, nach dem Ansäuern wurde ein gelblicher Aetherextract erhalten, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure *nicht* färbte.

10g *weiches Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand:	6,455
gelöst wurden:	3,545 oder 35,45 Proc.

Die Lösung war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,024 d. i. 4,8 Proc., Säure fällte aus 50cc 0g,010 d. i. 2 Proc. des Holzes. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinen Rückstand, nach Ansäuern angewandt einen bräunlichen Rückstand, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure *nicht* färbte.

10g *hartes Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand:	5,357
gelöst wurden:	4,643 oder 46,43 Proc.

Die Lösung war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,054 d. i. 30 Proc., Säure fällte aus 50cc 0,028 d. i. 5,6 Proc. des Holzes. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinerlei Rückstand, nach dem Ansäuern angewandt einen gelben Extract, der mit Salzsäure und Phloroglucin sich *nicht* färbte.

V. *Auskochungen von Cellulose und Holz mit Lauge vom spec. Gew.* 1,162 *bei* 5at *Druck.*

10g *Cellulose* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand:	2,267
gelost wurden:	7,733 oder 77,33 Proc.

Die Lösung war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0g,135 d. i. 27 Proc., Säure fällte 0,059 d. i. 11,80 Proc. der Cellulose. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinerlei Rückstand, nach dem Ansäuern angewandt einen gelbbraunen Extract, der mit Phloroglucin und Salzsäure sich *nicht* färbte.

10g *weiches Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht ergaben:

Rückstand: 0,297
gelöst wurden: . . . . . 9,713 oder 97,13 Proc.

Die Lösung war tief dunkelbraun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0g,134 oder 26,8 Proc., Säure fällte 0g,124 oder 24,8 Proc. des Holzes. Aether hinterliefs direkt angewandt keinen Rückstand, nach vorhergegangenem Ansäuern einen braunen Extract, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure *rothviolett* färbte.

10g *hartes Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 0,852
gelöst wurden: . . . . . 9,148 oder 91,48 Proc.

Die Lösung war tief dunkelbraun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,079 oder 15,8 Proc., Säure fällte 0,168 oder 33,60 Proc. des Holzes. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinen Rückstand, vorher angesäuert, einen gelblichen Extract, der mit Salzsäure und Phloroglucin *nicht* gefärbt wurde.

VI. *Auskochungen von Cellulose und Holz mit Lauge vom spec. Gew.* 1,043 *bei gewöhnlichem Druck.*

10g *Cellulose* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 8,793
gelöst wurden: . . . . . 1,207 oder 12,07 Proc.

Die Lösung war gelblich, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte nichts, Säure auch nichts, Aether hinterliefs direkt und nach Ansäuern verwendet, keinerlei Rückstand.

10g *weiches Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 7,163
gelöst wurden: . . . . . 2,837 oder 28,37 Proc.

Die Lösung war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte nichts, Säure fällte aus 50cc 0,0065 d. i. 1,31 Proc. des Holzes. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinerlei Rückstand, nach vorherigem Ansäuern einen gelblichen Extract, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure *roth* färbte.

10g *hartes Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 6,975
gelöst wurden: . . . . . 3,025 oder 30,25 Proc.

Die Lösung war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0g,065 oder 11 Proc., Säure fällte 0g,027 oder 5,4 Proc. des Holzes. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinen Rückstand, nach vorherigem Ansäuern einen braunen Extract, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure *nicht* färbte.

VII. *Auskochungen von Cellulose und Holz mit Lauge vom spec. Gew.* 1,043 *bei* 5at *Druck.*

10g *Cellulose* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 8,464
gelöst wurden: . . . . . 1,536 oder 15,36 Proc.

Die Lösung war gelblich, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte nichts, Säure bewirkt eine Trübung, Aether direkt angewandt, hinterliefs keinerlei Rückstand, nach vorherigem Ansäuern einen geringen, lichtgelben Extract, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure *nicht* färbte.

10g *weiches Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 4,904
gelöst wurden: . . . . . 5,096 oder 50,96 Proc.

Die Lösung war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte nichts, Säure aus 50cc 0,0797 d. i. 15,94 Proc. des Holzes. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinen Rückstand, nach vorherigem Ansäuern einen gelbbraunen Extract, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure roth färbte.

10g *hartes Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 4,434
gelöst wurden: . . . . . 5,566 oder 55,66 Proc.

Die Lösung war tiefbraun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,011 d. i. 2,2 Proc., Säure fällte 0,047 d. i. 9,4 Proc. des Holzes. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinen Rückstand, nach vorherigem Ansäuern einen gelbbraunen Extract, der mit Phloroglucin und Salzsäure roth wurde.

VIII. *Auskochungen von Cellulose und Holz mit einer Lauge vom spec. Gew.* 1,043 *bei* 10at *Druck.*

10g *Cellulose* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 7,972
gelöst wurden: . . . . . 2,028 oder 20,28 Proc.

Die Lösung war gelb, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte aus 50cc 0,043 d. i. 8,6 Proc., Säure fällte 0,021 d. i. 4,2 Proc. der Cellulose. Aether direkt angewendet, hinterliefs keinen Rückstand, nach vorherigem Ansäuern einen gelblichen Extract, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure nicht färbte.

10g *weiches Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 2,969
gelöst wurden: . . . . . 7,031 oder 70,31 Proc.

Die Lösung war braungelb, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte Spuren, Säure aus 50cc 0,080 d. i. 17 Proc. des Holzes. Aether hinterliefs, direkt angewendet, keinen Rückstand, nach vorherigem Ansäuern einen gelblichen Extract, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure nicht färbte.

10g *hartes Holz* mit $^1/_2$l Lauge gekocht, ergaben:

Rückstand: 3,441
gelöst wurden. . . . . 6,559 oder 65,59 Proc.

Die Lösung war braun, zeigte mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Alkohol fällte Spuren, Säure fällte aus 50cc 0,070 d. i. 14 Proc. des Holzes. Aether direkt angewandt, hinterliefs keinerlei Rückstand, nach vorherigem Ansäuern einen braunen Rückstand, der sich mit Phloroglucin und Salzsäure nicht färbte.

Um die gewonnenen Daten besser vergleichen zu können, ziehe ich dieselben zum Schlusse in Tabellen zusammen.

Verhalten der Cellulose.

In Proc. wurde gelöst von Natronlauge vom spec. Gew.	1.043	1,09*	1.162
bei gewöhnlichem Druck	12,07	16,99	21,88
„ 5at Druck	15.36	44,52	77,33
„ 10at „	20,28	50,29	?

* Hier sind nur die Resultate der 1. Kochung angeführt.

Durch *Lauge* vom spec. Gew. 1,090 wurde gelöst:

bei der Kochung	1	2	3	Summa
bei gewöhnlichem Druck . . .	16,99	4,87	0,93	21,99
„ 5at Druck	44,52	9,24	4.26	58,02
„ 10at „	50,29	6,51	2,18	58,99

Durch *Alkohol* wurde gefällt:

aus den Lösungen mit Lauge vom spec. Gew.	1,043	1,09	1,162
bei gewöhnlichem Druck	—	—	7,8
„ 5at Druck	—	1,6	27,0
„ 10at „	8,2	10.30	?

Durch *Säure* wurde gefällt:

aus den Lösungen mit Lauge vom spec. Gew.	1,043	1,09	1,162
bei gewöhnlichem Druck	—	—	Spuren
„ 5at Druck	Trübung	1,0	11,80
„ 10at „	4,2	7,3	?

Bei höherem Druck und höherer Temperatur wächst das Lösungsvermögen alkalischer Flüssigkeiten für Cellulose. Die Concentration der Lauge ist jedoch von gröfserem Einflufs. Längere Kochungen können eine gröfsere Concentration nur theilweise ersetzen. Durch eine Natronlauge vom spec. Gew. 1,162 (14 Proc. NaOH) wurden bis 5at bereits $^3/_4$ der Cellulose gelöst, bei einer Lauge vom spec. Gew. 1,09 bei 5at bereits die Hälfte.

Die Lösungen enthalten mit Alkohol fällbare Substanzen, nach *Koch* $4C_6H_{10}O_5 . NaOH$,[10] je höher der Druck, je concentrirter die Lauge, desto mehr. Säure fällte braun gefärbte Körper, um so mehr je höher der Druck und die Concentration. Die Natur derselben ist noch unaufgeklärt. *Fehling*-Flüssigkeit wurde durch keine Lösung reducirt, der ätherische Auszug war stets minimal, gab mit Phloroglucin und Salzsäure keinerlei Färbungen.

[10] Die Alkoholfällung mit verdünnter H_2SO_4 gekocht, neutralisirt, reducirt *Fehling*-Lösung.

Verhalten von weichem Holz (Fichtenholz).

In Proc. wurde gelöst durch Natronlauge vom spec. Gew.	1,043	1,09	1,162
bei gewöhnlichem Druck	28,37	33,89	35,45
„ 5at Druck	50,96	66,91	97,03
„ 10at „	70,31	74,32	?

Durch *Lauge* vom spec. Gew. 1,09 wurden gelöst:

bei der Kochung	1	2	3	Summa
bei gewöhnlichem Druck	33,89	6,845	4,460	49,19
„ 5at Druck	66,91	5,56	3,38	75,85
„ 10at „	74,32	4,565	2,910	81,80

Durch *Alkohol* wurde gefällt:

aus den Lösungen mit Natronlauge vom spec. Gew.	1,043	1,09	1,162
bei gewöhnlichem Druck	—	Spuren	4,8
„ 5at Druck	—	2,0	26,8
„ 10at „	—	1,7	?

Durch *Säure* wurde gefällt:

aus den Lösungen mit Natronlauge vom spec. Gew.	1,043	1,09	1,162
bei gewöhnlichem Druck	1,31	Spur	2,0
„ 5at Druck	15,94	16,00	24,8
„ 10at „	17,00	25,40	?

Weiches Holz wird selbst von verdünnten Laugen bei höherem Druck und höherer Temperatur leicht angegriffen. Das Lösungsvermögen der Lauge steigert sich auch hier mit der Druckzunahme, noch mehr aber mit einer höheren Grädigkeit der alkalischen Flüssigkeit. Längere Dauer vermag die gröfsere Concentration nur theilweise zu ersetzen. Durch eine Lauge vom spec. Gew. 1,162 (14 Proc. NaOH) wird das Holz bei 5at fast vollkommen gelöst, selbst Lauge vom spec. Gew. 1,043 (3 Proc. NaOH) löst bei 5at schon die Hälfte.

Die Lösungen geben erst, wenn concentrirte Lauge von 1,162 und höherer Druck verwendet wird, mit Alkohol Fällungen. Diese lassen sich durch Invertirung mit verdünnter Schwefelsäure leicht in *Fehling*-Flüssigkeit reducirende Substanzen überführen.

Säure fällt humusartige, braun gefärbte Körper.

Die Lösungen selbst geben mit *Fehling*-Flüssigkeit keine Reaction, Extrahirt man mit Aether nach dem Ansäuern, so hinterbleiben nach dem Verdunsten des Aethers gelbbraun gefärbte Rückstände, die in einigen Fällen mit Phloroglucin und Salzsäure rothe Färbungen gaben.

Verhalten von hartem Holz.

In Proc. angegeben, wurden gelöst durch Laugen vom spec. Gew.	1,043	1,09	1,162
bei gewöhnlichem Druck	30,25	41,71	46,43
„ 5at Druck	55,66	64,36	91,48
„ 10at „	65,59	70,66	?

Mit *Lauge* vom spec. Gew. 1,09 wurden gelöst:

bei den Kochungen	1	2	3	Summa
bei gewöhnlichem Druck	41,71	10,19	2,79	54,68
„ 5at Druck	64,36	2,87	2,57	69,80
„ 10at „	70,66	5,32	3,41	79,39

Durch *Alkohol* wurden gefällt:

aus den Lösungen mit Lauge vom spec. Gew.	1.043	1.09	1.162
bei gewöhnlichem Druck	11,10	27,4	30,80
„ 5at Druck	1.10	25,7	15.80
„ 10at „	Spur	5,2	?

Durch *Säure* wurden gefällt:

aus den Lösungen mit Lauge vom spec. Gew.	1,043	1.09	1.162
bei gewöhnlichem Druck	5,40	6,00	5,60
„ 5at Druck	9,40	15,40	33,60
„ 10at „	14.00	18.40	?

Hartes Holz wird ebenfalls schon von verdünnten Laugen stark angegriffen. Höherer Druck, concentrirtere Laugen vermehren die Lösungsfähigkeit des Alkalis. Längere Dauer der Kochung vermag die stärkere Grädigkeit nur theilweise zu ersetzen. Von einer Lauge mit dem spec. Gew. 1,162 (14 Proc. NaOH) wird bei 5at fast das ganze Holz gelöst: schon eine Lauge mit dem spec. Gew. 1,043 (3 Proc. NaOH) löst über die Hälfte.

In den Lösungen finden sich durch Alkohol fällbare Substanzen, bei gewöhnlichem Druck und concentrirter Lauge am meisten, bei höherem Druck sinkt die Menge der fällbaren Körper.[11] Säure fällt ebenfalls, je höher der Druck, je concentrirter die Lauge, desto mehr.

Die Lösungen selbst reducirten *Fehling*-Flüssigkeit nicht. Wurde mit Aether nach dem Ansäuern extrahirt, so hinterblieb beim Verdunsten ein gelblicher Rückstand, der in einzelnen Fällen mit Phloroglucin und Salzsäure rothe Färbungen ergab.

Nimmt man den Cellulosegehalt des weichen Holzes (Fichtenholz) mit 54 Proc., die Nichtcellulose mit 46 Proc. an, so wird ein der letzteren gleicher Antheil aus *Fichtenholz* bei dreistündiger Kochzeit durch eine Lauge vom spec. Gew. 1,043 (3 Proc. NaOH) bei einem Druck von 5 bis 6at, durch eine Lauge vom spec. Gew. 1.090 (8 Proc. NaOH) bei einem Druck von 4 bis 5at, durch eine Lauge vom spec. Gew. 1.162 (14 Proc. NaOH) bei einem Druck von 2 bis 3at ausgelöst. Bei wiederholter Kochung genügt bei einer Lauge vom spec. Gew. 1.09 (8 Proc. NaOH) schon *gewöhnlicher* Druck.

Nimmt man den Cellulosegehalt des harten Holzes (Buchenholz) mit 46 Proc., die Nichtcellulose mit 54 Proc. an, so wird ein der letzteren gleicher Antheil aus *Buchenholz* bei dreistündiger Kochzeit durch eine Lauge vom spec. Gew. 1,043 (3 Proc. NaOH) bei einem Druck von 5at, durch eine Lauge vom spec. Gew. 1,090 (8 Proc. NaOH) bei einem Druck von 4 bis 5at, durch eine Lauge vom spec. Gew. 1,162 (14 Proc. NaOH) bei 2 bis 3at ausgelöst. Bei wiederholter Kochung genügt auch hier bei einer Lauge vom spec. Gew. 1,09 (8 Proc. NaOH) *gewöhnlicher* Druck.

Dem entgegen wird in der Praxis viel höherer Druck angewendet.

[11] Diese Körper geben vertirt die Hälfte als Zuckerbestandtheile sind nach *Koch* und Anderen Holzgummi mit Natron.

Dies hat seinen Grund darin, dafs hier die mechanische Auflockerung der Holzfaser eine grofse Rolle spielt. Es wird dann neben der Nichtcellulose auch viel Cellulose in Lösung gehen. Thatsächlich führt die Anwendung höheren Druckes in der Praxis zu grofsen Verlusten. Die Ausbeute an Cellulose aus 100 Theilen Holz beträgt meist nur 30 bis 35 Theile.

Die inkrustirenden Materien werden dabei vollständig zersetzt. Zucker oder zuckerähnliche Körper finden sich in den alkalischen Flüssigkeiten nicht, hie und da Holzgummi, namentlich bei hartem Holze. Dafür sind durch Säure fällbare Substanzen in fast allen Lösungen.[12] Die Aetherextracte sind stets gering, die Farbenreactionen derselben mit Phloroglucin und Salzsäure zu sporadisch, um sichere Anhaltspunkte zu ergeben. Die Nüancen der Farbreactionen waren roth, verschieden von den blauvioletten und rothvioletten der wässerigen Auszüge aus Holz.

Patentangelegenheiten.

Bei den bevorstehenden Verhandlungen über die Patentnovelle wird nachstehende Mittheilung des illustrirten *Oesterreichisch-Ungarischen Patentblattes*, 1889 Nr. 5, unseren Lesern willkommen sein, da in derselben bemerkenswerthe statistische Notizen, Bemerkungen über die hervorragendsten Mängel auswärtiger Patentgesetze, sowie über die zu deren Behebung unternommenen oder geplanten Schritte, und über den Gebrauch, der von den Begünstigungen der Patent-Union gemacht wird, enthalten sind.

Unsere Quelle veröffentlicht die Berichte ihres auswärtigen Correspondenten, ohne sich mit allen darin zum Ausdrucke gekommenen Ansichten einverstanden zu erklären.

Belgien. Anzahl der ertheilten Patente:

Im Jahre 1887	4343
„ „ 1888	4404
„ „ 1889	4507

Aus den amtlichen Publikationen läfst sich nicht ersehen, wie viel Patente derzeit noch in Kraft stehen. — Nach einer Schätzung dürfte sich diese Zahl auf etwa 10000 belaufen.

Von den Begünstigungen der Union machen angeblich ungefähr 25 Proc. der Erfinder Gebrauch. Eine Abänderung der Grundprinzipien des belgischen Patentgesetzes vom Jahre 1844 wird nicht angestrebt. Nur in den Durchführungsbestimmungen finden sich einige Punkte, deren gründliche Aenderung erwünscht ist. In Fachkreisen wurde vor einiger Zeit ein diesbezügliches Questionnaire ausgearbeitet; da die Sitzungen zur Berathung desselben durch den plötzlich eingetretenen Tod eines der Comitémitglieder unterbrochen und noch nicht wieder aufgenommen wurden, sind die Wünsche der belgischen Patentanwalte in dieser Hinsicht noch nicht formulirt.

Italien. Anzahl der ertheilten Patente:

Im Jahre 1887	1650
„ „ 1888	1680
„ „ 1889 (vom 1. Januar bis 30. September) .	1650

In obigen Ziffern sind auch die Verlängerungs- und Zusatzpatente enthalten. Die Anzahl der in Kraft befindlichen Patente ist aus den amtlichen Verlautbarungen nicht zu entnehmen.

Gegen das Gesetz selbst werden keine bedeutenden Beschwerden vorgebracht. Einige Mängel desselben wurden bereits durch das Ausführungs-

[12] Ich habe mir vorgenommen, diese Substanzen näher zu untersuchen.

reglement behoben; soweit letzteres Anlafs zur Unzufriedenheit gab, wurde durch nachträgliche Verordnungen Abhilfe geschaffen; derzeit wird noch am meisten über jene Bestimmung geklagt, auf Grund welcher für die Zeichnungen zu Patentgesuchen mitunter ein sehr kleiner Mafsstab gefordert wird. Der Gewährsmann glaubt auch hierin baldigst eine Aenderung in Aussicht stellen zu können. Von den Begünstigungen der Union wird in sehr geringer Anzahl Gebrauch gemacht.

Portugal. Anzahl der ertheilten Patente:

Im Jahre	1887	114
„ „	1888	105
„ „	1889	107

Die Anzahl der in Kraft befindlichen Patente läfst sich aus den amtlichen Verlautbarungen nicht entnehmen. Hauptmangel des Gesetzes: die geringe Strafe für Patentverletzungen (30 000 bis 300 000 Reis = 166 bis 1670 Francs). Von einer bedeutenden Theilnahme an den Begünstigungen der Union ist nichts bekannt geworden.

Luxemburg. Anzahl der ertheilten Patente:

Im Jahre	1887	148
„ „	1888	140
„ „	1889	156

Als Mangel des Gesetzes wird hervorgehoben, dafs das Patent erlischt, wenn nicht innerhalb dreier Monate für denselben Gegenstand ein Patent in den Staaten, womit das Grofsherzogthum durch Zollvereinsvertrag verbunden ist (Deutsches Reich), nachgesucht wird, oder, falls dieses Gesuch innerhalb jener Frist gestellt worden ist, das Patent versagt wird, oder wenn das letztere nach erfolgter Ertheilung zurückgenommen, für nichtig erklärt oder auf irgend eine andere Weise ungültig geworden ist.

Schweiz. Seit dem Bestehen des Patentgesetzes wurden bis Ende 1889 1559 Patente (Zusatzpatente inbegriffen) ertheilt; an dieser Zahl participirt die Schweiz mit 686, Deutschland mit 406, Frankreich mit 201, Oesterreich-Ungarn mit 84, England mit 71, Amerika mit 39 Patenten.

Aufser dem durch die schweizerischen Verhältnisse bedingten Hauptmangel des Gesetzes, das nur für solche Erfindungen den Patentschutz gewährt, welche durch Modelle darstellbar sind, haben sich bis nun keine bedeutenden Uebelstände ergeben. Man will erst das Patentgesetz in der Bevölkerung festen Fufs fassen lassen, um später auch für die übrigen Zweige der Erfinderthätigkeit die Wohlthat des Patentschutzes zu erringen. In der Handhabung des Gesetzes wird als drückend empfunden, dafs die Zugehörigkeit von Zusatzpatenten zum Hauptpatente in besonders strenger Weise geprüft wird. Dafs sich aus der dem entscheidenden Ermessen des betreffenden Examinators überlassenen Prüfung in Bezug auf die Darstellbarkeit durch ein Modell Härten ergeben, erscheint als selbstverständlich. Bezüglich des Gebrauches, der von den Begünstigungen der Patentunion gemacht wird, zeigt sich auch in diesem Lande, dafs sehr wenige Erfinder dieselben für sich in Anspruch nehmen.

Rufsland. Anzahl der ertheilten Patente:

Im Jahre	1887	219
„ „	1888	260
„ „	1889	274

Aus den amtlichen Veröffentlichungen läfst sich die Zahl der noch in Kraft befindlichen Patente nicht entnehmen; ebensowenig werden diesbezügliche Verzeichnisse von den Behörden geführt. Die ministeriellen Verlautbarungen über das Erlöschen von Patenten Mangels Ausübung erfolgen unregelmäfsig. Laut der letzten Veröffentlichung des Finanzministeriums vom 13. September 1889 sind 43 zehnjährige Patente (ertheilt in der Zeit zwischen 2. August und 31. December 1884), 8 fünfjährige Patente und ein fünfjähriges Patent, ferner 11 dreijährige Patente wegen Nichtausübung für erloschen erklärt worden.

Als Hauptmängel des russischen Patentgesetzes werden bezeichnet:

1) Dafs bei gleichzeitig von zwei oder mehr Seiten erfolgter Ansuchung eines Patentes auf denselben Gegenstand eine Patentertheilung nur dann statt-

finden kann, wenn einer der Gesuchsteller den gerichtlichen Beweis liefert, dafs ihm die Erfindung entwendet wurde;

2) dafs die hohen Gebühren für die ganze angesuchte Dauer des Patentes auf einmal entrichtet werden müssen;

3) dafs die Dauer eines drei- oder fünfjährigen Patentes sich nicht verlängern läfst;

4) dafs für die Ausübung eines Patentes eine Fristerstreckung nicht gewährt wird.

Die Ausarbeitung eines neuen Patentgesetzentwurfes ist seitens der kaiserlich russischen technischen Gesellschaft schon längst geplant; bis nun ist diese Absicht noch nicht zur That gediehen. Von anderer Seite wird gemeldet, dafs dem Finanzministerium ein Entwurf betreffs Abänderung einiger Paragraphen des Patentgesetzes vorliege.

Schweden. Anzahl der ertheilten Patente:

Im Jahre	1887	520
„ „	1888	494
„ „	1889	466

Die Zahl der Anmeldungen betrug in den entsprechenden drei Jahren 661, 803, 837.

Von den unter dem neuen Gesetze (seit 1885) ertheilten Patenten standen mit Ende 1889 1502 Patente in Kraft; weitere 300 Patente, die unter dem früheren Gesetze ertheilt wurden, erhöhen die Gesammtzahl der in Kraft stehenden Patente auf etwa 1800.

Als Hauptmängel des Gesetzes werden neben dem Ausübungszwang und den hohen Taxen noch angeführt:

1) Die Bestimmung des § 1. laut welcher Patente nur auf industrielle Producte oder auf Verfahren zur Herstellung solcher Producte ertheilt werden, welche eine bedeutende Anzahl von Erfindungen vom Patentschutze ausschliefst.

2) Der Wortlaut des § 22, nach welchem die Erzeugung und Anwendung von patentirten Maschinen und Apparaten nicht verboten werden kann, wenn nicht auch das besondere Verfahren, nach dem diese Maschinen oder Apparate arbeiten, patentirt ist.

Dem Anscheine nach will man mafsgebenden Orts die vorgebrachten Klagen berücksichtigen. Von den durch die Patentunion gewährten Begünstigungen ist bis nun fast kein Gebrauch gemacht worden.

Norwegen. Anzahl der ertheilten Patente:

Im Jahre	1887	417
„ „	1888	401
„ „	1889	406

Von den seit 1886 ertheilten 1450 Patenten standen mit 1. Januar 1890 1022 in Kraft. Bis nun haben sich besondere Mängel des Gesetzes nicht fühlbar gemacht. Für die Entwickelung der Praxis hat es sich als nachtheilig erwiesen, dafs die Patentbehörde keine ständigen Mitglieder besitzt. Von den Bestimmungen der Union wurde bisher nur in sehr wenigen Fällen Gebrauch gemacht.

Die Körting'schen Streudüsen in Condensationsanlagen.

Die *Körting*'schen Streudüsen besitzen im Innern des Theiles, in welchem die Verengung stattfindet, eine auf einem mittleren Dorne angebrachte Metallspirale, welche unbeweglich auf ihrem Sitze festgehalten wird, die aber der vorbeistreichenden Flüssigkeit eine drehende Bewegung ertheilt, durch welche bewirkt wird, dafs die Flüssigkeit nicht als voller Strahl, sondern als ein Kegel von sehr kleinen Tropfen austritt.

Neben vielen anderen Zwecken haben in der neueren Zeit die Streudüsen zur Erzielung einer wirksamen Condensation gedient; so vor allem in Oberschlesien, wo sie in drei verschiedenen Anlagen zur Verwendung gekommen sind, und sich hier gut bewähren.

Die hauptsächlichste derselben arbeitet auf der Julienhütte bei Bobrek und besteht aus 22 Stück Patent-Streudüsen von 15^{mm} Durchmesser, durch welche mit einem Drucke von 15^{at} insgesammt ungefähr 220 000^{l} stündlich

aufgespritzt und gekühlt werden. Ueber den Grad der erreichten Kühlung ergaben die Versuche Folgendes:

An einem Tage, an welchem die Luft 20° C. hatte, verliefs das Wasser die Düsen mit 43° C. Auf dem Wege durch die Luft nahm die Wärme des Wassers um 21° C. ab, so dafs die Wärme des zurückgefallenen Wassers also 22° betrug.

Auch dann, wenn das Wasser anfangs noch wärmer war, ergab sich bei den Versuchen stets eine Kühlung bis nahezu auf die Wärme der umgebenden Luft.

Selbstverständlich gebrauchen die einzelnen Streudüsen einen bestimmten Raum, in welchem das Wasser frei aufgespritzt werden kann; dieser Raum wird für jede Düse ungefähr 5 bis 6^{qm} betragen. Wenn man indessen bedenkt, dafs man eine solche Anlage mitunter unmittelbar auf das Dach der Fabrik legen oder an irgend einem abgelegenen Raum anbringen kann, so wird diese Frage wenig Bedeutung haben, und die in Wettbewerb tretenden Gradirwerke haben jedenfalls auch gröfsere Räumlichkeiten nöthig.

Insbesondere dürften diese Streudüsen gegenüber den jetzt sehr häufig empfohlenen Apparaten zur Ersparnifs von Kühlwasser ins Feld treten können, und zwar deshalb, weil die Anschaffungskosten einer Streudüsenanlage bei weitem geringer sind, als die Apparate, welche gleiche Zwecke verfolgen. Streudüsen der obigen Weite kosten, einschliefslich der Patentgebühr, 90 M. Dazu bedarf es dann einer Kreiselpumpe und natürlich eines Condensators an den Dampfmaschinen.

Oehmke's schwingender elektrischer Motor.

Abweichend von den sonst gewöhnlichen elektrischen Motoren will *Walter Oehmke* (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 47467 vom 2. Oktober 1888) zwei Elektromagnete, welche an den beiden Enden eines auf wagerechter Achse gelagerten Schwunghebels oder Wagebalkens aufgestellt sind und abwechselnd zur rechten Zeit in den Stromkreis eingeschaltet werden, durch ihre Ankerhebel auf Vorsprünge dieses Balkens wirken lassen und ihn dadurch in schwingende Bewegung versetzen. Eine solche Bewegung würde u. a. mit Vortheil zum Betriebe eines Pumpwerkes benutzt werden können.

Kläger-Illig's elektrischer Ausschalter.

In seinem Ausschalter bringt *J. Kläger-Illig* in München (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 47382 vom 14. Oktober 1888) auf einer feststehenden wagerechten Achse neben einander eine Handkurbel, einen Gewichtshebel und einen Contacthebel an und versieht deren Naben in geeigneter Weise mit Ausschnitten, so dafs der Handhebel bei seiner Bewegung aus einer Endstellung in die andere den Gewichtshebel mitnimmt, welcher am Ende dieser Bewegung seinen todten Punkt überschreitet, durch sein Gewicht also nach der anderen Seite fällt und hierbei den Contacthebel mitnimmt; letzterer wird somit erst nach Beendigung der Bewegung des Handhebels plötzlich von dem einen Contactpunkte nach dem anderen geworfen.

An Stelle der Ausschnitte in den Naben der Hebel können auch Stifte an den bestimmten Stellen der Naben eingesetzt werden, welche ein rechtzeitiges Mitnehmen des einen Hebels durch den anderen veranlassen. Der Gewichtshebel kann auch durch einen von zwei Federn beeinflufsten Hebel ersetzt werden.

Schröder's Herstellungsweise für Licht-Kohlen.

Carl Anton Johannes Hugo Schröder in London (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 47490 vom 12. Mai 1888) will die Kohle zunächst mit verdünnter Chlorcalciumlösung tränken und, wenn sie nicht dicht ist, aufserdem noch in ein Bad einer in Wasser löslichen Kalium- oder Natriumverbindung bringen. Darauf wird die so vorbereitete Kohle in stark erhitzter Luft getrocknet, dann noch überhitzt und schliefslich in ein Bad von geschmolzenem (feuerflüssigem) Kali- oder Natronsalpeter oder chlorsaurem Kali oder irgend einem anderen Kali- oder Natronsalze gebracht. Nach dem Herausnehmen der Kohle aus diesem Bade

wird sie, noch heifs, mit einem Asbestlappen abgewischt und endlich von ihr an der Stelle, an welcher der Strom übertreten soll, die äufsere Schicht entfernt.

Deprez' gleichzeitiger Betrieb mehrerer Dynamomaschinen mittels desselben Motors.

In *Armengaud*, *Publication Industrielle*, Bd. 32 * S. 411, ist eine eigenthümliche Anordnung beschrieben, mittels deren *Deprez* eine beliebige Zahl von Dynamomaschinen in einem möglichst kleinen Raume aufstellen und von einem und demselben Motor aus betreiben will. Die Wellen der Dynamo werden als Seiten in der Mantelfläche eines Cylinders so angeordnet, dafs sie den Umfang einer Grundfläche (oder einer zu dieser parallelen Schnittfläche) in gleiche Theile theilen; auf jede Dynamowelle wird dann ein Getriebe aufgesteckt, das in die Zähne eines Rades eingreift, dessen Welle mit der Cylinderachse zusammenfällt; dieses Rad kann demnach alle Dynamoanker zugleich in Umdrehung versetzen, wenn es vom Motor aus getrieben wird. Legt man nun weiter an der Stelle, wo eine Dynamowelle durch die Grundfläche hindurchgeht, eine Tangente an deren Umfang, so erhält man ein regelmäfsiges Vieleck und kann jeden Eckpunkt dieses Vieleckes als Bug eines zweischenkeligen Elektromagnetes benutzen; diese Elektromagnete bilden die Feldmagnete der Dynamomaschinen, und man hat dabei die Eigenthümlichkeit, dafs jeder Schenkel eines Elektromagnetes zu einem anderen Dynamoanker gehört; denn jeder Elektromagnet liefert je einen Schenkel für die zwei Anker, welche in der Mitte der beiden im Buge des Elektromagnetes sich schneidenden Seiten liegen; jeder Schenkel aber bildet die Hälfte einer Vieleckseite und die beiden von jedem Anker ausgehenden Seitenhälften gehören verschiedenen Elektromagneten an.

Bücher-Anzeigen.

Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst. Ein Beitrag zur Systematik der Flugtechnik. Von *Otto Lilienthal*. Berlin. R. Gärtner's Verlag. 187 S. und 8 Tafeln. geb. 10 Mk.

Der Verfasser führt mit den einfachsten mathematischen Hilfsmitteln und in überraschend verständlicher Weise seine Beobachtungen und Versuche zur Aufklärung des Vogelfluges dem Leser vor. Die Ergebnisse sind vielfach graphisch dargestellt. Wir können jedem Freunde der Natur dieses Werk als anregenden, warm geschriebenen Beitrag zur Lösung der Flugfrage empfehlen.

Eisen und Stahl in ihrer Anwendung für bauliche und gewerbliche Zwecke. Ein Lehr- und Handbüchlein für Alle, die sich des Eisens bedienen. Von *A. Ledebur*. Berlin. Fischer's Verlag. 163 S. geb. 4 Mk.

Im ersten Theile werden die verschiedenen Arten des Eisens und des Stahles kurz gekennzeichnet. Der zweite Theil befafst sich gleicherweise mit dem Roheisen und den Eisengufswaaren. Den gröfseren Raum nimmt der dritte Theil ein, welcher kurz die Herstellungsarten, ausführlicher dagegen die Eigenschaften und die Bearbeitungsweise des schmiedebaren Eisens, des Schweifseisens und des Stahles erörtert, sowie gute Fingerzeige für die Behandlung der Eisenmaterialien in der Hitze, das Härten, Anlassen und die Prüfung ertheilt. Ein ausführliches Sachregister macht das praktische Werkchen auch zum Nachschlagen geeignet, so dafs es dem Handwerksmeister in manchen Fällen als zuverlässiger Rathgeber wird dienen können. Die technologische Bibliothek des *Fischer*'schen Verlags ist durch vorstehendes Werk um eine sehr brauchbare Nummer gewachsen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen) und Zubehör.

(Patentklasse 15. Fortsetzung des Berichtes Bd. 275 * S. 538.)[1]

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 24.

1) *S. Z. de Ferranti* in Hampstead, Middlesex, gibt im englischen Patent Nr. 2316 vom 15. Februar 1888 Verbesserungen für Dynamomaschinen mit sehr hoher Spannung an. In Fig. 1 ist *A* ein Theil der äufseren Partie eines Radankers, die nahe am Umfang mit quer durchgehenden, in bestimmten Abständen von einander angebrachten Schlitzen versehen ist, auf welche die vom Umfange des Ankerrades aus gebohrten Löcher *C* münden. In diese Löcher *C* treten die radial gerichteten Schenkel der Schuhe *D*. Auf die Schenkel sind alsdann die Porzellan-Isolatoren *E* geschoben und die Muttern *F* vorgeschraubt. Die Zwischenräume zwischen den Muttern, den Schenkeln und den Seiten der Schlitze und der Löcher *C* sind mit Schwefel *G* ausgegossen. H_1 bezeichnet Bolzen, welche die Spulen mit den Schuhen verbinden, und *I* sind die Feldmagnete. Je zwei auf den entgegengesetzten Seiten des Ankers liegende Schuhe *D* sind durch isolirte Leiter mit isolirten Stiften verbunden, welche von der Nabe des Ankers vorstehen. Dabei sind Porzellan-Isolatoren D_4 angewendet, um das Ueberspringen von Funken von den Stiften nach der Nabe zu verhüten. *K* und K_1 sind zwei in einander gesteckte, jedoch von einander isolirte Leiter, von denen der erstere durch den Arm K_2 mit einem Stifte, während der andere durch den andern Arm K_2 mit dem zweiten Stift verbunden ist. Andere Arme verbinden die Leiter mit isolirten, an der Fläche des Ankers befestigten Stiften, um sie in concentrischer Lage zum Anker zu erhalten. *L* und *L* sind Reiber, welche durch Federn gegen die auf den beiden Leitern befestigten kreisrunden Ringe gedrückt werden. *P* ist ein eiserner, den Stromsammler umschliefsender Kasten. Bei denjenigen Maschinen, in denen der eine Pol mit der Erde verbunden ist, ist der Leiter im Anker auf gewöhnliche Weise isolirt und zwischen ihm und dem Körper der Maschine der Contact durch Aufschrauben einer Flügelmutter oder durch eine Federklinke hergestellt.

Der die Magnete tragende Rahmen ist aus vier Theilen hergestellt; um dieselben leichter abnehmen zu können, falls an dem Anker etwas nachzusehen ist, ist der Drehpunkt eines senkrechten Hebels durch ein Gelenk mit jeder Abtheilung verbunden; das untere Ende des Hebels ist zahnförmig gestaltet und kann in Eingriff gesetzt werden mit einer an der Grundplatte der Maschine angebrachten Zahnstange.

2) *S. Z. de Ferranti* ordnet nach seinem englischen Patent Nr. 2313 vom 15. Februar 1888 Dynamo für Wechselströme mit hoher Spannung

[1] Vgl. auch 1890 **275** 94. **276** 325.

in folgender Weise an. Fig. 2 zeigt zwei Spulen einer Wechselstromdynamo von der schon früher (1883 **247** * 450) angegebenen Form, jedoch sind diejenigen Theile des Leiters, welche sich zwischen den Magneten bewegen, von Eisen hergestellt, an Stelle des früher verwendeten Kupfers; die Eisentheile sind durch Hartlöthung mit den kupfernen Theilen verbunden, so dafs sie einen zusammenhängenden Streifen bilden. Der Mittelraum jeder Spule ist mit Eisenstreifen ausgefüllt. Diese sowohl, als auch die Windungen der Spulen sind gegen einander isolirt. Aus dem Querschnitte (Fig. 3) ist zu ersehen, wie die Spulen mit der Ankerscheibe verbunden sind; zu beiden Seiten der ersteren stehen die Magnete *A*. — Die Spulen *C* sind mit Hilfe der ihren Innenraum füllenden Eisenstreifen und mit Hilfe der durch Bolzen an der Ankerscheibe befestigten Klemmplatten *E* mit letzterer verbunden. Die Ankerspulen können zu zwei, drei oder mehreren Stromkreisen vereinigt sein, deren jeder mit einer besonderen Abtheilung des Stromsammlers in Verbindung steht. Hierdurch wird es möglich, die Spulen eines jeden Stromkreises so zu setzen, dafs die Spulen des einen Stromkreises den Magnetpolen gegenüber stehen, wenn die der anderen Stromkreise zwischen den Polen liegen; man erzielt auf diese Weise eine gleichmäfsige Thätigkeit. Statt der einfachen Spulen von einer den Zwischenraum zwischen den Magneten nahezu ausfüllenden Breite können auch zwei oder mehrere schmale Spulen neben einander gesetzt werden und zwar so, dafs die der einen Seite gegen die der anderen versetzt sind (englisches Patent Nr. 3702 von 1883). Die Breite der Eisentheile der Spulenwickelung kann indefs gleich der ganzen Breite der auf einer Seite liegenden Spulen gemacht werden, um den Zwischenraum zwischen den Magneten möglichst vollständig auszufüllen. — An Stelle eines Ankers können auch mehrere von einander entfernte Anker auf einer Welle befestigt werden, in den Zwischenräumen zwischen diesen befinden sich die Magnete; mit schwächeren magnetischen Feldern erzielt man dabei doch ausreichende Kraft.

3) Das *T. Parker* in Wolverhampton (Staffs.) ertheilte englische Patent Nr. 4940 vom 3. April 1888 enthält eine neue Bauweise für Wechselstrommaschinen (1888 **267***404). Der umlaufende Feldmagnet *A*, Fig. 4, besteht aus einem eisernen Ringe, welcher an seinem Umfange mit einer geraden Anzahl gleichweit von einander entfernter Hervorragungen oder Polstücke *F* versehen ist; um diese sind die Spulen *B* gewickelt und dabei so angeordnet, dafs, sobald ein Strom durch dieselben geschickt wird, die benachbarten Polstücke entgegengesetzte Vorzeichen erhalten. Dieser Ring wird von Speichen getragen, welche von der auf der Antriebswelle *G* sitzenden Nabe ausgehen. — Der die Feldmagnete umgebende, feststehende Anker ist zusammengesetzt aus zwei eisernen Aufsenringen *D*, einem aus Platten oder Bändern hergestellten Kerne *C* und den Ankerspulen *E*. Die Aufsentheile *D* sind mit der

Grundplatte der Maschine verschraubt; die einzelnen schwachen, ringförmigen Lagen des Kernes *C* sind sowohl unter sich, als auch gegen die Ringe *D* durch Glimmer oder gefirnifstes Papier isolirt. Die am inneren Umfange dieses Kernes befestigten Ankerspulen *E* sind in derselben Anzahl vorhanden, wie die Feldmagnetspulen.

4) *T. Parker* in Wolverhampton hat sich in England folgenden *Umschalter* für elektrische Ströme (Nr. 296 vom 7. Januar 1888) patentiren lassen. Auf einer, durch eine (nicht gezeichnete) Handkurbel drehbaren Welle *B* (Fig. 5) ist eine Walze *A* von vieleckigem Querschnitt nebst einer Kammscheibe *C* befestigt, welche ebenso viele Hervorragungen besitzt, wie die Walze Seiten. Eine der Walzenseiten ist leer gelassen, auf allen übrigen aber sind metallische Platten *E* befestigt, die entsprechend den verschiedenen Zusammenstellungen der zur Arbeit nöthigen Zellen mit einander verbunden sind. Auf diesen Metallplatten *E* sind in Richtung der Halbmesser Contactstücke *F* aufgesetzt, welche ihre Stromkreise schliefsen, indem sie sich zwischen eine Reihe doppelter parallel zur Walze *A* angeordneter Bürsten *G*, *G* mit einer gewissen Reibung einzwängen. Auf derjenigen Seite der Walze, wo sich die Kammscheibe *C* befindet, ist unter der Welle ein einarmiger Hebel *H* angeordnet und aus ihm steht ein Zapfen vor, der mit der Kammscheibe in Wechselwirkung treten kann. An das freie Ende des Hebels ist die Unterbrechungsstange *K* angeschlossen, durch welche der Hebel in die punktirte Stellung gebracht werden kann. Rechtwinklig zu letzterem ist der aus zwei Bürsten bestehende Contact *L* angebracht und zwar sind diese beiden Bürsten Theile des Motorstromkreises, der also, wenn beide durch den an *H* angebrachten Contactblock *M* in metallische Verbindung gebracht werden, geschlossen, im entgegengesetzten Falle aber, also bei der punktirten Stellung des Hebels *H*, unterbrochen ist. Wird ein Wechsel der Zellen in dem Stromkreise gewünscht, so wird die Walze so lange gedreht, bis die, dieser neuen Zusammenstellung entsprechenden Contactstücke *F* mit den Bürsten *G* Contact machen. Bei dieser Drehung der Walze wirkt aber eine der Hervorragungen der Kammscheibe *C* auf den Zapfen des Hebels *H* und schiebt diesen in die punktirte Stellung, so dafs der Motorenstromkreis unterbrochen wurde, bevor die Contactstücke *F* (welche sich in demselben Stromkreise befinden) ihre Bürsten verlassen haben. Auf diese Weise wird das Funkenüberspringen an den Stücken *F* verhindert. Wenn die leer gelassene Seite *D* des Cylinders den Bürsten *G*, *G* zugekehrt ist, so sind sämmtliche Stromkreise unterbrochen. In die Zwischenräume zwischen den Hervorragungen der Scheibe *C* legt sich der Zapfen des Hebels *H* ein und verhindert dann eine zufällige Drehung des Cylinders.

5) Der durch das englische Patent Nr. 295 vom 7. Januar 1888 geschützte *Elektricitätsmesser* von *T. Parker und E. Rees* in Wolverhampton besteht nach Fig. 6 und 7 im Wesentlichen aus einer Anzahl an beiden

Seiten offener, so in einander gesteckter Gefäfse *A*, dafs dieselben einen geschlossenen Ring bilden, der auf einer Drehachse *B* befestigt ist. Diese Gefäfse enthalten eine bestimmte Menge Schwefeläther. Unter dem Ring befindet sich eine Spule *C*, durch welche der zu messende Strom oder ein bekannter Theil desselben geht und dieselbe erwärmt. Diese Spule, sowie ein Theil des Ringes *A* ist in einen Holzkasten *D* eingeschlossen, der oben offen und nahe am Boden mit Oeffnungen versehen ist, so dafs die Luft in der Richtung der Pfeile durchstreichen kann. Dieser Holzkasten steht in einem aus Kupfer oder aus einem andern gut leitenden Metall hergestellten Kasten *E* und der aus *D* vortretende, der Temperatur der umgebenden Luft ausgesetzte Theil des Ringes ist mit einer Metallkappe *F* überdeckt. Die Gefäfse *A* sind so angeordnet, dafs auf diesem letztgenannten Theile des Ringes der untere Theil jedes Gefäfses einen ringförmigen Trog bildet, welcher in dieser Stellung etwa in ihm verdichtete Dämpfe auffängt und mitnimmt, die dann, wenn die Tröge auf der andern Seite des Ringes sich befinden und umgekehrt sind, in den Gefäfsen *A* frei nach dem tiefsten Punkte des Ringes zurückfliefsen können. Durch die Anwesenheit der verdichteten Dämpfe in dem, der äufsern Luft ausgesetzten Theil des Ringes wird diese Seite desselben schwerer und sucht den Ring zu drehen, und diese Drehung wird proportional den verdampfenden und abkühlenden Wirkungen sein, welche zur Zeit thätig sind. Fig. 8 gibt nun die schematische Anordnung eines selbsthätigen Nebenschlusses zu der erhitzenden Spule, um zu dieser Widerstände in Nebenschlufs zu bringen, nach Mafsgabe der wachsenden Stromstärke, bezieh. der steigenden Temperatur der Spule, und ebenso auch umgekehrt die Nebenschlufs-Widerstände auszuschalten, sobald sich die Stromstärke, bezieh. die Erwärmung der Spule vermindert. *C* bezeichnet die Spule, wie in Fig. 6 und 7, *G* eine mit einer Röhre verbundene und mit Quecksilber gefüllte Kugel. In die Röhre sind einander gegenüberstehende Platindrähte eingeschmolzen, welche mit den Widerstandspaaren *H* elektrisch verbunden sind; der Stromkreis eines jeden der letzteren steht in Verbindung mit dem Zu- und Rückleitungsdrahte der Spule *C*. Die das Quecksilber enthaltende Kugel hat eine solche Lage, dafs sie von der Erwärmung und Abkühlung der Spule beeinflufst wird; wird das Quecksilber erwärmt, so dehnt es sich in der Röhre aus, bis es mit den Platindrähten des ersten Widerstandspaares Contact macht und dessen Stromkreis schliefst. Durch diesen Widerstand wird ein Theil des Stromes abgeleitet, wodurch die Erwärmung der Spule *C* sich vermindert. Ist der Strom so stark, dafs dennoch die Erwärmung der Spule noch zunimmt, so wird das Quecksilber weiter vorschreiten und die nächstfolgenden Widerstände in den Stromkreis einschalten u. s. w., bis die Erwärmung der Spule unveränderlich bleibt. Bei Abnahme der Temperatur werden die Widerstände allmählich ausgeschaltet.

6) *T. Parker* hat noch auf einen zweiten *Elektricitätsmesser* das englische Patent Nr. 302 ebenfalls vom 7. Januar 1888 erhalten. Bei diesem kommen zwei Metallthermometer A und A_1 (Fig. 9) zur Anwendung, welche aus ungleichen Metallen, also z. B. Stahl und Messing, hergestellt sind und eine Krumme oder eine Spirale bilden, die sich bei zunehmender Temperatur auszudehnen sucht. Tritt der zu messende Strom oder ein bekannter Theil desselben in das Thermometer A, so wird sich dasselbe, seiner Erwärmung entsprechend ausdehnen. Das äufsere Ende jedes Thermometers ist fest, das innere dagegen mit einer um den einen Endpunkt drehbaren Stange B verbunden. Beide liegen entgegengesetzt, so dafs eine auf beide gleichmäfsig einwirkende Temperaturerhöhung die Stange B unbewegt läfst; wird dagegen durch einen elektrischen Strom nur eins der Thermometer erwärmt, so wird die Stange B sich um einen, dem Temperaturunterschiede entsprechenden Winkel drehen. Die Stange trägt einen Sperrkegel D, welcher in ein Sperrrad C greift; ferner ist E eine, durch ein Uhrwerk in gleichmäfsige Umdrehung versetzte, mit einem Stift F versehene Scheibe. Geht ein Strom durch das Thermometer A, so nehmen die Stange und der Sperrkegel die punktirte Stellung ein. Das mit gleichförmiger Geschwindigkeit umlaufende Rad E wird, indem der Stift F mit der Stange B in Berührung kommt, diese bei jeder Umdrehung einmal in die mit ausgezogenen Linien gezeichnete Stellung bringen und dabei das Sperrrad um einen Winkel drehen, dessen Gröfse von der Stromstärke abhängig ist. Bei der entgegengesetzten Bewegung gleitet der Sperrkegel frei über das Sperrrad. Diese Bewegungen des Sperrrades werden auf ein Zählwerk oder einen anderen Apparat, welcher die Zahl der Umdrehungen aufzeichnet, übertragen.

7) *F. V. Schiodt* in Kopenhagen, englisches Patent Nr. 17008 vom 22. November 1888, bezieht sich auf eine verbesserte Art der Wickelung, bei der neben der gebräuchlichen Nebenschlufswickelung der Maschine und an Stelle der vom Hauptstrom durchlaufenen Wickelung eine zweite Wickelung angewendet wird, welche zwei, entweder im positiven oder negativen Leiter befindliche Punkte so verbindet, dafs diese Wickelung eine Zweigleitung der positiven oder der negativen Seite der gesammten Leitung wird. Diese Zweigleitung wird daher von einem Strom durchlaufen, dessen Stärke abhängig ist von der Spannungsverminderung, welche zwischen den beiden durch sie verbundenen Punkten stattfindet. Durch diese „Spannungsverminderungs-Wickelung“, welche vollständig die Hauptdrahtwickelung bei Maschinen mit gemischter Wickelung ersetzt, wird eine Kupplung solcher Maschinen möglich gemacht, ohne dafs irgend welche Gefahr im Falle eines Polwechsels zu befürchten ist, selbst wenn die eine Maschine zufälliger Weise den Strom von der anderen erhalten sollte.

In Fig. 10 bezeichnen A und B die beiden zusammenarbeitenden

Dynamo mit den Stromsammlern K und K_1; $E F$ und $E_1 F_1$ sind die beiden Leitungen zur Speisung von Lampen, Motoren u. s. w. Nimmt man diese Hauptleitungen von beträchtlicher Länge an, so wird zwischen den Punkten E und F eine Spannungsverminderung stattfinden, mithin auch zwischen der Bürste C_1 und dem Punkte H, und zwar ist diese Verminderung proportional der Stärke des Stromes im Hauptleiter. Dasselbe findet auch zwischen der Bürste C und dem Punkte G statt. — Die Spannungsverminderungs-Wickelung S der Maschine A geht von der Bürste C um die Magnete nach dem Punkte G, während diejenige S_1 der Maschine B von der Bürste C_1 um die Magnete nach H geführt ist. Die Richtung der Ströme wird unter gewöhnlichen Verhältnissen die durch die Pfeile angedeutete sein. Wenn aber, beispielsweise, die elektromotorische Kraft der Maschine A diejenige von B so viel überwiegt, dafs letztere Maschine Strom von A empfangen würde, so würde die Stromrichtung nur in den Leitungen $E D_1$ und $E_1 D_1$ und in der Ankerwickelung der Maschine B wechseln, während sie für alle Magnetwickelungen dieselbe bleibt, so dafs die Polarität der Magnete nicht geändert wird.

8) *I. T. Roe* in London gibt in dem englischen Patent Nr. 249 vom 6. Januar 1888 nachstehenden verbesserten Apparat zum Messen und Aufzeichnen elektrischer Ströme, der auch als Elektromotor anwendbar ist.

Es wird hierbei die Erhitzung eines, vom elektrischen Strome durchflossenen Leiters dazu benutzt, um eine in einem Behälter eingeschlossene Flüssigkeit oder ein Gas auszudehnen. Der hierdurch ausgeübte Druck wird zur Bewegung eines Kolbens verwendet, durch welchen Ausblaseventile für das erhitzte Gas und Eintrittsventile für kaltes Gas geöffnet werden, so dafs die Bewegung des Kolbens geregelt und die, durch den Leiter geschickte Strommenge aufgezeichnet wird.

Der untere Theil eines Gefäfses a (Fig. 11) ist mit einer Flüssigkeit gefüllt, auf welcher ein Kolben d ruht, der sich in dem Stiefel c bewegt. Letzterer ist umgeben von der Spule b, durch welche der Strom geschickt wird. Die äufsere Verlängerung der Kolbenstange d_1 bildet eine Zahnstange e, welche in ein, in geeigneter Weise gelagertes Trieb e_1 eingreift. Dieses steht in Eingriff mit dem Rade f, welches einen Sperrkegel trägt, der in ein auf der Achse von f sitzendes Sperrrad greift. Mit Hilfe dieses Getriebes wird die Bewegung auf Registrirscheiben übertragen. An dem Gefäfs a sitzen das Ausblaseventil h und das Einlafsventil h_1, welche von der auf die Kolbenstange d_1 aufgesteckten Zwinge i aus durch Vermittelung eines doppelarmigen ausbalancirten Hebels und einer mit demselben verbundenen Steuerstange, die mit vorstehenden kammartigen Ansätzen auf die Ventile wirken kann, derart bewegt werden, dafs sich, wenn der Kolben steigt, beide Ventile nach einwärts öffnen. Senkt sich der Kolben, so verlassen die Ansätze der Steuer-

stange die Ventile und diese werden durch Federn *l* geschlossen. — Wird ein Strom durch die Spule *b* geschickt, so wird durch Erhitzung der letzteren die Luft in *a* ausgedehnt und der Kolben mufs steigen; aus der Gröfse seines Weges kann auf den Grad der Erwärmung und von dieser auf die Stromstärke geschlossen werden.

9) *E. Hopkinson* in Manchester bringt nach seinem englischen Patent Nr. 3981 vom 14. März 1888 bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen, Laufkrahnen u. s. w. den Anker des Motors unmittelbar auf der Treibachse des betreffenden Fahrzeuges an, während die Magnete an derselben aufgehängt sind. Fig. 12 zeigt die Anwendung dieses Gedankens auf einen Laufkrahn. Der Anker des Motors ist auf einer der Laufachsen *a* angebracht, deren Laufräder *t* lose auf ihr sitzen, aber durch Kuppelungen *g* mit ihr verbunden werden, wenn der Krahn seine Längsbewegung machen soll. — Die Motorachse trägt ferner ein Trieb *k*, ebenfalls lose, welches durch eine Kuppelung *g* mit ihr verkuppelt werden kann und dann unter Vermittelung des Stirnrades *m* zur Bewegung der Kettentrommel *l* dient, wenn durch deren Vermittelung eine Last gehoben werden soll. Bei Wagen können die Magnete durch Tragstücke an den Achslagern befestigt werden.

10) *R. R. Hutchinson* in London gibt nach dem englischen Patent Nr. 13598 vom 20. September 1888 seinem Elektromotor nach dem Halbmesser des Ankers gebogene, aus weichem Schmiedeisen geschmiedete oder gestanzte Polstücke *A* (Fig. 13 bis 15), welche durch geeignete Bolzen mit den rechtwinklig zu den Polstücken gerichteten, schmiedeisernen Kernen *B* der Elektromagnete verbunden sind. Der hohle cylindrische Ankerkern besteht aus Ringen, welche aus den Bogenstücken *E* zusammengesetzt sind, die unter sich durch einen der Wärme widerstehenden Stoff, wie Asbest, isolirt und auf Bolzen von nicht magnetischem Material befestigt werden. Dieser cylindrische Kern wird durch die auf die Welle *G* aufgekeilten Scheiben *F* mit letzterer verbunden. Der Stromsammler *H* ist in der gewöhnlichen Weise hergestellt, um aber seine Abnutzung möglichst zu vermindern, sind Rollencontacte an Stelle der gewöhnlichen Bürsten angewendet. Diese Rollen *e* (Fig. 16) sind von genügender Breite, um den Strom aufzunehmen; sie sind in Kloben gelagert, welche an den gebogenen Federn *f* sitzen, die ihrerseits von den Klammern *g* getragen werden, die an den Stehbolzen *D* sitzen, aber gegen sie isolirt sind. Diese Anordnung der Stromsammler hat noch den Vortheil, dafs die Umdrehungsrichtung des Ankers geändert werden kann.

11) *A. Siemens* in London benutzt in seinem neuen, in Fig. 17 dargestellten *Voltanzeiger* (englisches Patent Nr. 3670 vom 9. März 1888) zwei in einem Gehäuse befestigte Solenoide *D* und *C*, durch deren Rollen der aus der Potentialdifferenz in den bei *T* befestigten beiden Leitungen entspringende Strom geht. Auf der mitten zwischen beiden Solenoiden

angebrachten drehbaren Achse *H* sitzt ein Doppelhebel *A* aus nicht magnetischem Stoff, der am Ende jedes Armes ein gebogenes Eisenstück *B* trägt, welche in die Solenoidspulen *C* und *D* eintreten. Das auf der Achse *H* sitzende Zahnrad *F* greift in ein Trieb *G* und auf dessen Achse ist ein Zeiger *N* aufgesteckt, der über einer Scala spielt und entsprechend dem durch den stärkeren oder schwächeren Strom veranlafsten gröfseren oder geringeren Eintauchen der Bogenstücke *B* in die Solenoide einen entsprechenden Ausschlag macht. Die Bewegung reguliren zwei Federn *E*, welche einerseits an zwei messerförmigen, am Rade *F* angebrachten Stiften, andererseits aber an den Bolzen *K* so befestigt sind, dafs ihre Spannung regulirt werden kann.

12) Die neueste Anordnung der für Beleuchtung bestimmten Dynamomaschine von *Sperry* ist nach *Electrical World*, 1889 * S. 343, in den Fig. 18 bis 20 Taf. 27 abgebildet, und zwar geben Fig. 18 und 19 eine Ansicht der vollständigen Maschine und des Ankers, Fig. 20 die Anordnung der Magnete und ihrer Polstücke.

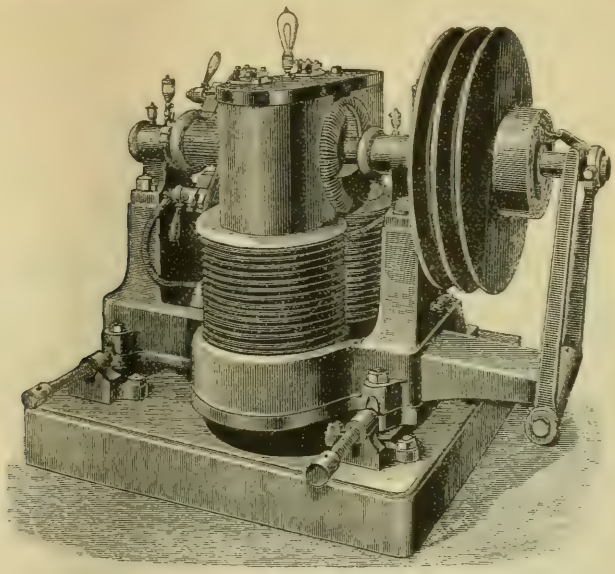
Der trommelförmige Anker besteht aus einer grofsen Zahl ringförmiger Scheiben von ausgeglühtem Holzkohlenblech, welche durch Bolzen verbunden und unter einander gut isolirt sind. Die Befestigungsbolzen sitzen mit dem freien Ende an den Speichen einer Nabe aus nicht magnetischem Stoff, durch welche die Verbindung mit der Antriebswelle hergestellt wird. Dieser ringförmige Trommelanker läuft zwischen den inneren und äufseren Polstücken der vier Magnete (Fig. 20). Da der Anker einen ziemlich grofsen Durchmesser hat, so kann die Umdrehungszahl der Maschine eine verhältnifsmäfsig geringe sein. Die Anordnung gestattet, etwaige Beschädigungen der Ankerwickelung leicht auszubessern, weil der ganze Anker nach Beseitigung des einen Achslagers bequem aus den Polstücken herausgezogen werden kann; auch findet stets gute Luftbewegung um den Anker herum statt, so dafs Beschädigungen desselben durch Erhitzung fast ausgeschlossen erscheinen. — Der Stromsammler, sowie die Bürsten sind von der üblichen Anordnung.

Die Maschine ist mit einem selbsthätigen Regulator versehen, welcher darauf beruht, dafs ein kleiner Betrag der mechanischen Energie der rotirenden Welle zur Verstellung der Bürsten auf dem Stromsammler verwendet wird, entsprechend dem veränderlichen Strombedarf in den Aufsenleitungen.

13) In Fig. 21 ist nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889*S. 363, eine Dynamomaschine nach der bereits in *D. p. J.* 267 451 besprochenen Anordnung von *Hall* dargestellt, wie sie jetzt von *Charlesworth und Co.* in Oldham gebaut wird. Dieselbe ist für eine Leistung von 280 Ampère und 100 Volt Spannung bei 350 Umdrehungen in der Minute berechnet. Der Antrieb geschieht durch Hanfseile; die Antriebscheibe kann mittels einer Reibungskuppelung mit der Ankerwelle gekuppelt, oder ausgeschaltet werden. Der Anker hat 375^{mm} Dicke, 275^{mm} Länge, sein Kern besteht

aus $0^{mm},63$ starken Scheiben aus Holzkohleneisen, die durch Papier gegeneinander isolirt sind. Die Ankerwickelung besteht aus 160 Windungen aus $6^{mm},7$ starkem Draht, der Widerstand beträgt 0,0214 Ohm. Der Strom-

Fig. 21.

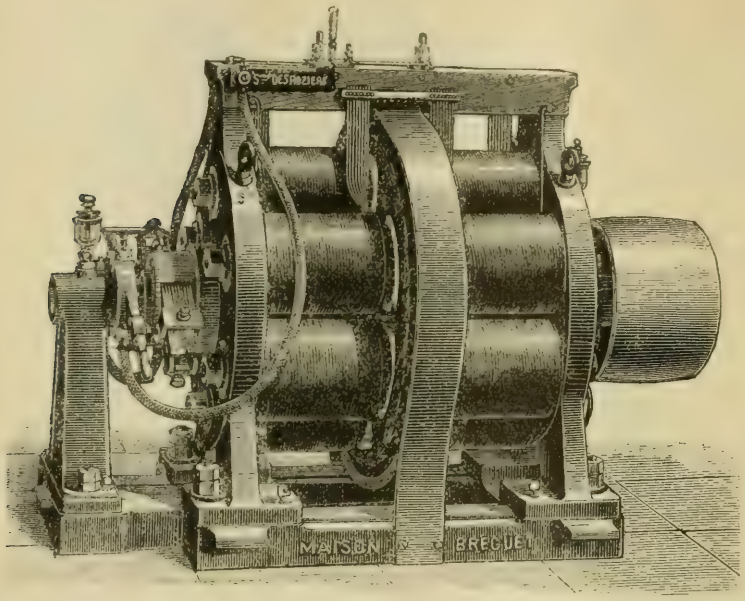


sammler hat 80 Abtheilungen. Die cylindrischen, aus Schmiedeisen hergestellten Magnetkerne haben 275^{mm} Dicke und gemischte Wickelung. Die dem Kern zunächst liegende Hilfswickelung besteht aus 18 Lagen $1^{mm},73$ starken Drahtes von 36 Ohm Widerstand, während die Hauptwickelung aus 56 Windungen mit 0,0056 Ohm Widerstand besteht. Das gesammte Kupfergewicht beträgt 290^{kg}.

14) *Desrozier*'s Dynamomaschine (Textfig. 22) besitzt nach dem *Génie civil* 1888 Bd. 13 S. 409, 1889 Bd. 14 * S. 33 sechs Pole und wird besonders für Schiffsbeleuchtung verwendet, in welchem Falle der Anker 350 Umdrehungen in der Minute macht. Der Anker enthält kein Eisen. Die Wickelung wird über zwei von einander getrennten Platten aus gepreſstem Karton hergestellt; letztere sind mit Löchern versehen, durch welche die Drahtenden geführt werden, um die Kreuzung der Drähte zu vermeiden. Die Platten werden auf den beiden Seiten einer, mit der Welle in geeigneter Weise verbundenen, etwa 2^{mm} starken Neusilberscheibe befestigt. Dieses Metall ist bekanntlich sehr widerstandsfähig und läfst den Energieverlust durch Wirbelströme erheblich vermindern. Die Ankerwickelung besteht aus 32 Abtheilungen; jede derselben enthält zwei Spulen, von denen die eine auf der vorderen, die andere auf der hinteren Kartonplatte sitzt. Jede Abtheilung ist mit dreien der 24 Stromsammlertheile verbunden, weil die 6polige Maschine so angeordnet ist, dafs sie drei auf Spannung geschaltete Dynamo er-

setzt. Zu dem Zwecke sind an jede Abtheilung drei Drähte angelöthet, die sich von einer zwischen Anker und Stromsammler angebrachten Scheibe (Connecteur genannt) derart vertheilen, dafs der erste Draht

Fig. 22.



unmittelbar zu einem Stromsammlertheile, jeder der beiden anderen aber zu den beiden von diesem um 120° entfernten Theile führt. In Folge dieser Anordnung sind auch nur zwei Bürsten nöthig. — Der Anker steht, wie die Abbildung erkennen läfst, über die Polschuhe der Magnete vor und ist durch ein Eisenblechband geschützt. Die Magnetkerne bestehen aus Thomasstahl.

Während *Desrozier* bei seinen ersten Maschinen ein sehr starkes magnetisches Feld (6000 C.G.S-Einheiten) anwendete, wodurch für die Magnete ein 9mal so grofses Kupfergewicht nöthig war, als für den Anker, verwendet er bei seinen neuesten Maschinen (Modell *M*), welche für 16000 Watt bemessen sind, ein schwächeres Feld. Die Hauptverhältnifse einer solchen Maschine sind folgende:

Stromstärke	170 A.
Klemmenspannung	105 V.
Kupfergewicht des Ankers	42k.
Widerstand desselben	0,079 Ohm.
Mittler Durchmesser	550mm.
Kupfergewicht der Nebenschlufswickelung	88k,6.
Widerstand derselben	13,6 Ohm.
Kupfergewicht der Hauptwickelung	40k.
Widerstand derselben	0,0104 Ohm.
Gesammt-Kupfergewicht	170k,7.
Gewicht der Maschine	1200k.

Mittlere Dichte des magnetischen Feldes .	3200 C.G.S-Einheiten.
Elektrischer Wirkungsgrad	83,2 Proc.
1k Kupfer der Gesammtwickelung liefert bei 100 Umdrehungen nahezu	30 V. A.

Diese Dynamomaschinen werden auf Schiffen gewöhnlich mit einer von *Bréguet* gebauten, meist 2cylinderigen Hochdruck- und Verbunddampfmaschine unmittelbar gekuppelt.

15) *W. S. Hill* in Boston (Mass., Nordamerika) schlägt in dem englischen Patent Nr. 2933 vom 27. Februar 1888 folgende Einrichtung zur Regelung der Kraft von Dynamomaschinen oder Elektromotoren vor. In Fig. 23 und 24 bezeichnet *B* den zwischen den Magneten *A* umlaufenden Anker; auf dem Stromsammler *C* ruhen die Bürsten *D*, welche durch an einem Querstücke *E* vorspringende Arme getragen werden. Dieses Querstück sitzt lose auf der Ankerwelle *b*, damit die Bürsten mehr oder weniger nahe an die neutrale Linie des magnetischen Feldes eingestellt werden können. Die Anordnung, durch welche diese Verstellung des Querstückes *E* bezieh. der Bürsten bewirkt wird, besteht in einem Arm *F* und einer Gelenkstange *G*, welche mit dem an der Grundplatte der Maschine drehbar befestigten Hebel *H* verbunden ist. Auf einer, etwa in der Mitte dieses Hebels angebrachten Welle sitzt ein Schneckenrad *K*. Ferner sitzt auf dem äufseren Ende der Ankerwelle eine Schnecke *L*, welche in ein Schneckenrad *M* greift; letzteres ist auf einer Welle *N* aufgekeilt, die etwa in ihrer Mitte mit einem, dem Schneckenrade *K* entsprechenden Gewinde versehen ist und mit diesem Rade in Eingriff steht. Diesem Eingriffspunkte im Durchmesser gegenüber greift eine zweite Schnecke in das Rad *K*, welche sich auf der Welle *O* befindet. Beide Wellen sind in ihrer gegenseitigen Stellung unveränderlich gehalten; sobald sich beide mit derselben Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung drehen, wird das Rad *K* einfach um seine Achse gedreht, ohne irgend welches Bestreben zu äufsern, sich in der Längenrichtung der Wellen zu verschieben. Sollte dagegen eine der Wellen sich schneller drehen, als die andere, so wird das Rad *K* aufser seiner Umdrehung auch geradlinig verschoben, und zwar nach links, sobald die Welle *N* sich rascher dreht, dagegen aber nach rechts, sobald das Rad *O* eine gröfsere Geschwindigkeit besitzt. Diese geradlinige Verschiebung wird aber durch die Theile *H*, *G* und *F* auf das Querstück *E* übertragen und dieses, sowie die Bürsten auf dem Stromsammler etwas gedreht. Die Welle *N* wird von der Ankerwelle aus mit gleichförmiger Geschwindigkeit angetrieben, während die zweite Welle *O* von der Ankerwelle eines kleinen Motors *Q* ihre Bewegung empfängt, der in den Stromkreis der Hauptmaschine unmittelbar, oder im Nebenschlufs eingeschaltet ist. Sobald sich die Stärke dieses Arbeitsstromes ändert, z. B. durch Ein- oder Ausschalten mehrerer Lampen einer Beleuchtungsanlage, wird sich auch die Geschwindigkeit des

Motors *Q* ändern und dadurch die Verschiebung der Bürsten der Hauptmaschine bewirkt werden.

16) Prof. *E. Thomson* in Lynn (Mass., Nordamerika) gibt im Englischen Patente Nr. 14129 vom 2. Oktober 1888 nachstehende Verbesserung für Wechselstrommaschinen an. Der den Anker umschliefsende, das Gehäuse der Maschine bildende Feldmagnet *F* (Fig. 25) von kreisrundem oder vieleckigem Querschnitte ist mit einer Anzahl nach dem Mittelpunkte hin vorspringender Magnetkerne versehen, zwischen welchen der Anker sich dreht. Derselbe ist mit einer erregenden Spule *E* und mit einer Anzahl Spulen *C* versehen, welche Wechselströme in die äufseren, von der Maschine gespeisten Stromkreise senden. Die nach der Länge des Ankerkörpers über denselben gewickelte erregende Spule *E* ist allein mit einem Stromwender *K* verbunden, der die empfangenen Wechselströme in einen Gleichstrom umwandelt und diesen in einen Stromkreis schickt, in welchen ein veränderlicher Widerstand *V* und die Feldmagnetspulen *M* eingeschaltet sind. Die Spulen *C* werden durch Drahtbänder *B* (Fig. 26) auf dem Ankerkern festgehalten. Die erregende Spule *E* hat, um ja das Ueberspringen von Funken zu vermeiden, so wenige Windungen, dafs das Potential der von ihr erzeugten Ströme *unter* demjenigen bleibt, welches nöthig ist, um einen Lichtbogen zwischen zwei benachbarten, durch einen nur kleinen Zwischenraum getrennten Metallstücken zu bilden. Sowohl die Feldmagnetspulen *M*, als auch die erregende Spule *E* müssen mit starkem Draht von so geringem Widerstande gewickelt sein, dafs die Spule *E* bei ihrer geringen elektromotorischen Kraft einen genügend starken erregenden Strom entwickelt.[2]

17) Prof. *Elihu Thomson*'s elektrische *Schweifsmaschine* (vgl. 1887 **263** * 230, und auch D. R. P. Kl. 49 Nr. 39765 vom 10. August 1886) war in Paris durch die *Thomson Electric Welding Company* in mehreren Ausführungen ausgestellt.

Das elektrische Schweifsverfahren ist nach den Angaben und Ausstellungsgegenständen dieser Gesellschaft nicht nur auf Schmiedeeisen oder Stahl anwendbar, sondern auch auf Gufseisen, Kupfer, Messing, Bronze, Neusilber, Zink, Zinn, Blei und Aluminium und zwar nicht allein zum Schweifsen gleichartiger Metalle, sondern auch zur Verbindung ungleicher; so bestand eine ausgestellte Probe aus Eisen, Neusilber, Messing und Kupfer.

Die gröfste der ausgestellten Einrichtungen bestand (nach dem *Engineer* vom 5. Juli 1889, Bd. 68 * S. 2) aus der Wechselstromdynamo mit ihrem Erreger und der eigentlichen Schweifsmaschine. Die den Strom in den primären Stromkreis der Schweifsmaschine liefernde Wechselstromdynamo ist 6polig und leistet bei 1000 Umdrehungen in der Minute

---

[2] Ueber *Thompson*'s Strommesser vgl. 1889 **272** * 23.

120 Ampère mit 300 Volt Spannung. Die Ankerwindungen derselben sind flach auf den Umfang des cylindrischen Eisenkerns in seiner Längenrichtung gewickelt, die beiden Enden der Wickelungsreihen sind nach zwei auf der Ankerwelle sitzenden Ringen geführt, von denen der Wechselstrom mittels Bürsten abgenommen wird. Die Regulirung der elektrischen Energie während einer Schweifsung wird durch Einschaltung veränderlicher Widerstände in den Haupt- und erregenden Stromkreis bewirkt.

Die Schweifsmaschine besteht zunächst aus einem Stromumsetzer, welcher durch Induction einen Strom von der zur Erhitzung starker Metallstangen erforderlichen Stärke hervorbringt. Durch denselben wird der in die primäre Spule eintretende Strom von 120 Ampère in einen solchen von 30000 bis 40000 Ampère in der secundären Spule umgewandelt, wobei die ursprünglichen 300 Volt auf etwa 1 Volt vermindert werden. Der Umsetzer selbst besteht aus einem, aus dünnen Ringen aus weichem Eisen aufgebauten Hohlcylinder als Kern von 381^{mm} Länge und 305^{mm} äufserem Durchmesser. Um diesen Kern ist die primäre Spule nach Art eines *Gramme*-Ankers gewickelt; sie besteht aus 17 Windungen, deren jede vier isolirte Drähte enthält, die in zwei Reihen hinter einander verbunden sind. Der secundäre Stromkreis wird durch ein Kupferstück gebildet; der eine Arm desselben geht durch den hohlen Kern, ist röhrenförmig gestaltet mit 114^{mm} äufserem und $44^{mm},5$ innerem Durchmesser; der zweite Arm besteht aus zwei rechteckigen Stäben von $135^{qc},5$ Querschnitt, welche an ihrem freien Theile mit den zur Aufnahme des Arbeitsstückes dienenden kupfernen Klammern oder Klemmbacken verbunden sind. Die linksseitige Backe ist fest mit der Maschine verbunden, jedoch gegen dieselbe isolirt, wogegen die rechtsseitige mittels eines Sperrrades und Sperrhebels parallel zum Kerne gegen die linke verschiebbar ist; sie ist nicht isolirt und gleitet in genauen Führungen, so dafs beim Gegeneinanderpressen der sich berührenden Enden während des Schweifsens die zu schweifsenden Stangen immer in der Verlängerung von einander bleiben. Zwei an der Aufsenseite der Backen liegende Handräder dienen zum Anspannen des beweglichen Backens jeder Klammer gegen die Stangen. Die zu vereinigenden Stangen werden zunächst an den Enden schwach kegelförmig gefeilt oder geschliffen, so dafs die Schweifsung in der Mitte beginnt und mit der Zunahme des durch den Sperrhebel ausgeübten Druckes sich nach aufsen fortsetzt, wobei gleichzeitig alle fremdartigen Theile, wie Schlacke, Oxyd u. s. w., entfernt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Universalholzarbeiter.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Der durch die Fig. 1 bis 3 Taf. 23 veranschaulichte Universalholzarbeiter vereinigt in sich folgende vier Holzbearbeitungsmaschinen: Abrichthobelmaschine, Langlochbohrmaschine, Bandsäge und Tischfräse. Dadurch, dafs die Abrichthobelmaschine auch zur Herstellung von Kehlungen eingerichtet ist und das Futter für die Langlochbohrer auch wagerecht zu spannende Fräseköpfe, wie man sie zu sogen. Bockfräsearbeiten gebraucht, aufnehmen kann, werden eigentlich noch zwei weitere Maschinen dargeboten. Die vorliegende Construction gestattet, von der Benutzung des einen Werkzeuges zu der eines anderen ohne das zeitraubende und lästige „Umbauen“, welches bisher hauptsächlich die Anwendung der Universalholzarbeiter verleidete, überzugehen. Abrichthobelmaschine und Langlochbohrmaschine einerseits, Bandsäge und Tischfräse andererseits, können sogar gleichzeitig von zwei verschiedenen Arbeitern benutzt werden.

Damit die Treibriemen gleiche Flucht erhalten, ist für die Antriebsscheibe *a* der Bandsäge *A* eine Leitrolle a_1 angeordnet, während auf die Antriebscheiben *b* und *c* der Abrichthobelmaschine *B* und der Tischfräse *C* der Riemen unmittelbar geleitet ist. Die Messerwelle der Abrichthobelmaschine *B* endet in ein Futter b_1, in welches die Langlochbohrer gespannt werden. Das mit Schlitzen zu versehende Arbeitsstück wird dann auf den Tisch *D* mittels der Spannvorrichtung *E* festgeklemmt. Der obere Theil des Tisches *D* ist in Kreuzführung verschiebbar, in der Weise, dafs durch Bewegung des Hebels *d* das Arbeitsstück gegen das Werkzeug vorgeschoben und das Eindringen des letzteren geregelt, durch Drehung des Handrades d_1 aber, welch letzteres mit einem Zahnstangengetriebe in Verbindung steht, die Hin- und Herbewegung des Arbeitsstückes vor dem Werkzeuge, entsprechend der gewünschten Schlitzlänge, bewirkt werden kann.

Ueber dem Schlitz des Hobeltisches, durch den die Messerwelle tritt, befindet sich das senkrecht, wie wagerecht verstellbare Schutzdach *e*.

Die vordere Hälfte *f* des Hobeltisches läfst sich in der üblichen Weise durch Handrad f_1 zur Erzielung der verschiedenen Spanstärken hoch und tief stellen. Aufserdem lassen sich beide Hälften des Hobeltisches von der Messerwelle wegziehen, was bekanntlich erforderlich ist, wenn man auf letzterer Kehlmesser befestigen will. Um das Kehlen bequemer und gefahrloser zu machen, ist an das Lineal *G* des Hobeltisches, welches übrigens mittels des Quadranten *g* (Fig. 2) auch schräg gestellt werden kann, eine Druckvorrichtung *F* angeschraubt. Damit das Holz von der Seite her an das Lineal *G* angedrückt werde, ist auf

der einen Hälfte des Hobeltisches eine Blattfeder angeordnet, welche in der Zeichnung jedoch nicht dargestellt worden ist.

Werkstätten, in denen die einzelnen mechanischen Bearbeitungsarten nicht ununterbrochen ausgeübt werden, finden in dem erläuterten, von der Maschinenfabrik ***Hirsch und Co.*** in Berlin gebauten Universalholzarbeiter gegenüber der Anschaffung gesonderter Maschinen die Vortheile, dafs der beanspruchte Raum geringer und der Kaufpreis niedriger ist. Zum Antriebe sind 2 HP ausreichend. *A. G.*

Ueber Seilschlösser.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Das Einspannen von Seilen bei Zugfestigkeitsprüfungen, das Kuppeln von Seilen bei Transmissionen und dergleichen mehr, erfolgt bekanntlich unter Zuhilfenahme sogenannter Seilschlösser, in welchen die Enden der in Frage kommenden Seile befestigt werden. Derartige Seilschlösser sind in grofser Anzahl in Vorschlag gebracht worden und haben auch mehr oder weniger Verwendung gefunden, ohne jedoch allen Anforderungen zu genügen. Aus der Reihe dieser Seilschlösser mögen einige etwas näher betrachtet werden, welche von ***Alexander Keller*** in Cardiff in Vorschlag gebracht worden sind.

Das characteristische Merkmal dieser in den Fig. 1 bis 33 wiedergegebenen Seilschlösser besteht darin, dafs das Ende des Seiles in einer Kapsel von kegelförmigem Querschnitt mit Hilfe ebenfalls kegelförmiger Ringstücke gehalten wird. Das Seil wird zu diesem Zwecke auf die Länge dieser Kapsel ***B*** mit einem Draht *a* oder dergleichen unterbunden und sodann das Endstück in seine einzelnen Bestandtheile aufgelöst. Aus diesen Bestandtheilen werden dann einzelne Abtheilungen gebildet (und zwar müssen dies wenigstens zwei sein, welchen Fall Fig. 1 und 2 erkennen läfst), ein äufserer Ring von Drähten *b* und eine Seele b_1. Nachdem dies geschehen ist, wird das aufgelöste Ende des Seiles ***A*** in die Kapsel ***B*** eingeführt und zwar derart, dafs die Drähte *b* an den inneren Umfang von ***B*** anliegen. Ueber die Seele b_1 wird sodann ein kegelförmig gestaltetes Ringstück b_2 geschoben, dessen äufserer Durchmesser dem inneren des Schlofsstückes ***B*** entspricht. Das Ringstück b_2 ist mit einer spaltförmigen Ausspannung b_3 versehen, die ermöglicht, dafs sich das Ringstück bei einem durch den Zug am Seil veranlafstes Eindringen desselben in die Kapsel ***B*** mehr schliefsen kann und auf diese Weise bei gleichzeitiger zunehmender Pressung der Drähte *b* an den inneren Umfang von ***B*** auch die Seele fester erfafst.

Der Spalt im Ringstück b_2 kann, wie Fig. 4 bis 12 zeigen, geradlinig oder auch im Zickzack verlaufen, aufserdem sind aber auch noch andere Formen möglich.

Wenn das Seil sehr stark ist, muss mehr als *ein* ringförmiges Einsatzstück b_2 angewendet werden und diesen Fall zeigen die Fig. 13 und 14. Nach denselben werden nach dem Auflösen des abgebundenen Seilendes in seine Bestandstücke aus den letzteren drei Ringe gebildet, in den inneren Ring dann das Keilstück b_1, zwischen den innersten und nächsten das Ringstück b_2 und zwischen den beiden äufseren Ringen das Ringstück b_5 eingesetzt. Das solcher Art zusammengestellte Seilende kommt dann in den eigentlichen Schlofsmantel ***B***, welcher ebenfalls kegelförmig gestaltet ist, und es wird, da die Ringstücke gespalten sind, beim Anziehen des Seiles dieselbe Wirkung eintreten, wie bei dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Schlofs: d. h. die Ringstücke werden in ***B*** gleiten und, sich schliefsend, die Drähte immer fester legen, je gröfser der Zug wird.

Die Fig. 15 bis 20 veranschaulichen die Befestigung des Schlosses an einer Kette u. s. w. Es ergibt sich hieraus, dafs vor Einsetzung des Schlofsstückes der Theil ***D*** ebenso entfernt werden mufs, wie ***C*** in den übrigen Figuren.

Eine weitere Ausbildung hat das vorbezeichnete Schlofs in den Fig. 21 bis 33 erfahren. Das Seil selbst wird hier auch wieder durch einen Draht *f* unterbunden und dann aufgelöst und zwar in zwei Theile, einen ringförmigen *k* und eine Seele *i* (Fig. 23). Zwischen beide Theile wird ein ringförmiges Stück *g* eingefügt, dafs in seiner Achse noch eine Aussparung besitzt, in die ein Keil ***J*** eingetrieben werden kann, der die Seele *i* bezieh. den Mitteltheil des Seiles fest mit der Kuppelungshülse *g* verbindet, die beim Einziehen in die Kapsel ***E*** ihrerseits die ringförmigen Drähte *k* des Seiles festlegt. Durch diese Anordnung soll ein Fortgleiten des Einsatzstückes *g* verhindert werden, sobald die Beanspruchung des Seiles nachläfst.

Zwischen die einzelnen Drahtschichten *h* können zur Verhinderung der Reibung schwache Metallblättchen eingelegt werden. Etwaige Zwischenräume zwischen den Drähten *b* können durch kleine Keilstücke ausgefüllt werden, damit keine Verschiebung der Drähte eintritt.

Die Fig. 21 bis 26 zeigen ein Seilschlofs von kegelförmiger Gestalt, die übrigen Figuren dagegen ein solches von viereckiger Form, wobei gleichzeitig die Befestiguug zweier Seile wiedergegeben ist. ***H. Gl.***

Ueber die Reibung in Dampfmaschinen.

Nach der bisher ziemlich allgemein angenommenen Behauptung von *G. de Pambour* setzt sich die Reibungsarbeit einer Dampfmaschine aus einem constanten, die indicirte Leergangsleistung enthaltenen Theile und einem der Nutzleistung proportionalen Theile zusammen. Es war deshalb zur Bestimmung der Nutzleistung von Dampfmaschinen bisher noth-

wendig, mit der Abnahme von Diagrammen auch stets Bremsversuche zu verbinden, die, abgesehen von ihren Kosten, eine Unterbrechung des Betriebes während der Dauer des Versuches unvermeidlich machten.

Nach den von Prof. *Thurston* in Ithaca, N. Y., mit grofser Genauigkeit angestellten Versuchen hat sich, wie der *Moniteur industriel* 1890 * S. 39 berichtet, herausgestellt, *dafs die Gesammtreibungsarbeit einer Dampfmaschine constant und von der jedesmaligen Belastung ganz unabhängig ist*, dieselbe demnach nicht in demselben Mafse wie der ihn verursachende Druck zunimmt.

Gleichzeitig mit diesen Versuchen hat Prof. *Thurston* eingehende Untersuchungen darüber angestellt, welcher Betrag der Gesammtreibungsarbeit einer Dampfmaschine auf die verschiedenen mit einander arbeitenden Theile derselben, wie die Lager der Schwungradwelle, die Zapfen der Kurbelstange, den Kolben mit Stange, den entlasteten oder nicht entlasteten Schieber, das Excenter, die Luftpumpe u. s. w. kommt und hat hierbei auch den Einflufs der Geschwindigkeit, der Spannungen und des Füllungsgrades im Cylinder auf die Reibungswiderstände festgestellt.

Man erhält durch die beim Leergange der Maschine abgenommenen Indicatordiagramme, deren Fläche proportional dem Arbeitsverlust angesehen werden kann, die Reibungsarbeit der Maschine. Dieser Betrag wird bei der einen oder anderen Maschine selbstverständlich nicht derselbe sein und deshalb hat Prof. *Thurston* in seinem vorzüglich ausgestatteten mechanischen Laboratorium der Hochschule zu Cornell eine grofse Reihe von Maschinen verschiedener Systeme untersucht und die gewonnenen Resultate in den Verhandlungen der *American Society of Mechanical Engineers* in New York Bd. 8 und folgende niedergelegt.

In Nachstehendem sollen diese Resultate in möglichster Kürze besprochen werden, um namentlich die praktische Wichtigkeit dieser Untersuchungen vor Augen zu führen.

Bei einer Maschine der Straight-Line mit nicht entlastetem Schieber stellte sich die Gesammtreibung auf 0,12 und fiel bei entlastetem Schieber bis auf 0,09 der effectiven Totalleistung; bei anderen Maschinen schwankte der Betrag zwischen 0,089 und 0,095 und selbst bei Compoundmaschinen blieb er constant und betrug hier 0,135 bis 0,175 der effectiven Totalleistung der Maschine.

Je nach der mehr oder weniger guten Schmierung variirt die Gesammtreibung, selbstverständlich ändert sie sich jedoch weder mit der effectiven Leistung noch mit der Verschiedenheit der Arbeitsvertheilung auf die beiden Cylinder der letzteren Maschinen.

Einen ganz bedeutenden Betrag der Gesammtreibung absorbiren die Lager der Schwungradwelle; er beträgt bei den Maschinen gewöhnlicher Construction ein Drittel und mitunter sogar die Hälfte der totalen Reibung oder 5 bis 10 Proc. der bei voller Belastung auf den Kolben übertragenen Leistung. Bei guter Schmierung verringert sich natürlich

dieser Betrag und es schwankte bei den Versuchen der Coefficient dieser Reibung zwischen 0,09 und 0,31; bei vorzüglicher Schmierung soll er sich auf 0,1 und darunter zurückführen lassen und es würde sich nach Prof. *Thurston* gerade hier, zur Erhöhung des Nutzeffectes von Dampfmaschinen die Anordnung einer kleinen Druckpumpe empfehlen, welche die Unterhaltung einer stetigen Oelschicht zwischen dem tragenden Theile des Zapfens und zugehörigen Lagers möglich macht.

Die Reibung des nicht entlasteten Schiebers der Straight-Line-Maschine betrug 26 Proc. der totalen Reibung, während man mit einer sorgfältigen Schieberentlastung eine Ersparnifs von 90 Proc. der bisherigen Schieberreibung erzielt. Dies ist von ganz besonderer Wichtigkeit für Maschinen, deren Schieber direkt vom Regulator eingestellt werden und letzterer nicht kräftig genug ist, um energisch seine Functionen zu verrichten.

Die Reibung des Kolbens mit seiner Stange läfst sich nicht genau angeben und hängt besonders von der Beschaffenheit der Maschine und der Aufmerksamkeit des Wärters ab; es ergaben sich bei sorgfältig ausgeführten Maschinen und hinreichender Schmierung hierfür 20 Proc. der totalen Reibung, welcher Werth als niedrigster Betrag anzusehen ist.

Die Reibungen der Zapfen der Kurbelstangen, Kreuzkopfführungen, Excenterbügel u. s. w. sind von geringerer Bedeutung. Jedem Maschinenwärter sollte eingeprägt werden, dafs eine reichliche Schmierung nie den Maschinenbetrieb vertheuert, wenn man nur Sorge trägt, das ablaufende Oel wieder aufzufangen, damit es nach erfolgtem Läutern und Filtriren von Neuem benutzt werden kann.

Kostspielig wird ein derartiger Betrieb nur durch die Verluste an mechanischer Arbeit und schlechte Ausnutzung des Brennmaterials, sowie durch die Reparaturkosten, welche sich naturgemäfs mit der Oelersparnifs vergröfsern.

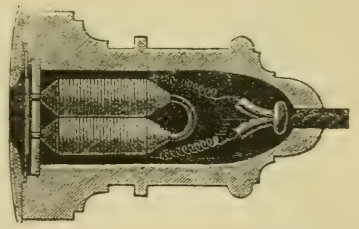
Berücksichtigt man bei der Construction und Wartung einer Dampfmaschine die aus den Versuchen des Prof. *Thurston* gezogenen Schlüsse, so sollen mindestens 5 Proc. der auf den Kolben übertragenen Arbeit, welche bisher als Reibungsarbeit verloren gingen, noch als Nutzarbeit verwerthbar werden und es wird demnach die effective Leistung einer derartigen Maschine entsprechend gröfser ausfallen, da auch die Reibungswiderstände sich nach den vorliegenden Versuchen überhaupt niedriger stellen, als bisher angenommen wurde. *Fr.*

Zigang's Telephon.

Mit Abbildung.

Der durch seine Ruftrompete (1887 **264** * 492) bekannte französische Capitän *Zigang* hat ein elektro-magnetisches Telephon construirt, welches wohl das kleinste bis jetzt existirende sein dürfte. Nach der *Lumière Electrique*, 1889 Bd. 32 * S. 321, war dem Erfinder vor Allem darum zu thun, ein billiges, leichtes und bequemes Telephon für häusliche Zwecke herzustellen; er nahm, weil bei seinen vorhergehenden Versuchen ein wellenförmiger galvanischer Strom, der mittels eines Elektromagnetes auf eine telephonische Sprechplatte wirkt, bis zu einer gewissen Grenze um so stärkere und bestimmtere Ströme lieferte, je elastischer und je kleiner die Sprechplatte war, eine Sprechplatte mit hohem Grundton, die ihm zur Wiedererzeugung der Töne sehr vortheilhaft erschien.

Das nach diesen Gesichtspunkten hergestellte Elektromagnet-Telephon ist untenstehend in Naturgröfse abgebildet. Das Telephon enthält einen hufeisenförmigen Kern von weichem Eisen von $1^{mm},5$ Dicke, dessen Polenden in einer durchbohrten und fest in dem Gehäuse gelagerten starken Kupferplatte stecken; letztere soll gleichzeitig verhindern, dafs die Molekularschwingungen des Magnetes sich auf das Gehäuse übertragen. Als Sprechplatte dient ein $0^{mm},03$ dickes versilbertes Kupferblech von 18^{mm} (15^{mm} frei) Durchmesser; auf ihrer Rückseite ist ein rechteckiger Anker aus $0^{mm},15$ starkem weichen Eisen befestigt. Die Sprechplatte ist in dem alle Theile enthaltenden Polisandergehäuse so gelagert, dafs Anker und Kerne einander möglichst nahe stehen, ohne sich zu berühren. Auf den Kernen stecken zwei Rollen mit 0,1 bis $0^{mm},2$ starkem Kupferdraht mit 3 bis 4 Ohm Gesammtwiderstand, die stark gefirnifst sind, um der Entstehung von Longitudinalschwingungen der Kerne entgegen zu wirken, welche die Wirkung der Magnetpole beeinträchtigen würden. Das Mundstück des Telephons ist nicht muschelförmig, sondern fast eben, etwas nach aufsen gewölbt und soll sich dem Ohre gut anschliefsen. Das Telephon, welches Sprache, Gesang und Musik gut wiedergibt, wiegt nur 12 bis 15^{g}.



Als Geber wird ein unmittelbar eingeschaltetes Kohlen-Mikrophon von *Zigang* oder *d'Argy* mit drei bei jeder Sprechstelle eingeschalteten *Leclanché*-Elementen benutzt; die Stromkreise können bis zu 40 Ohm Widerstand haben. Als Signalapparat kann die Ruftrompete von *Zigang* Verwendung finden. Dieses Telephon soll gegen fremde (Telegraphir- und Licht-)Ströme wenig empfindlich sein.

Chenoweth's Herstellung von Röhren für elektrische Leitungen.

Nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1889 S. 230, hat das *Franklin Institute* eine Anzahl seiner Mitglieder mit der Prüfung der von *Alexander Crawford Chenoweth* erfundenen Röhren für Elektricitätsleiter beauftragt und nach der Prüfung ist die Ertheilung des *John Scott Legacy Premium and Medal* an *Chenoweth* beantragt worden. Die Masse, woraus die Röhre hergestellt werden soll, wird in bildsamem Zustande um einen oder mehrere walzenförmige Kerne aufgelegt und letztere herausgenommen, wenn die Masse erhärtet ist. Das Wesentlichste ist eben der Kern. Derselbe besteht aus einem Streifen galvanisirten Eisens von 25^{mm} Breite und einer Nr. 27 der Lehre gleichenden Dicke, welcher spiralförmig gewunden wird und so eine Röhre bildet. Diese Röhre wird steif gemacht, entweder indem sie rund um einen gespaltenen Holzkern gewickelt wird, oder indem Papier aufsen um ihn geleimt wird. Die bildsame Masse wird aufsen auf diese Röhre gepackt und dann der Spiralstreifen herausgezogen. Das herumgelegte Papier zerreifst ganz leicht und gestattet die Entfernung des Streifens. Wurde ein Holzkern benutzt, so wird er zuerst herausgenommen, und dann läfst sich der Streifen leicht entfernen.

Soll Papier zur Versteifung verwendet werden, so wird der Streifen erst spiralförmig um eine Docke gewickelt, das Papier aufsen fest aufgeleimt und das Ganze mit einem wasserdichten Firnifs überzogen; dann wird die Docke herausgenommen und es bleibt eine dünne Röhre, welche steif genug ist, um die Cementpackung um sich herum aufzunehmen. Mehrere solche Röhren werden an einander gelegt und die Enden der Streifen durch Wirbel mit einander verbunden. Einige Tage nach dem Umgiefsen des Cementes ist dieser erhärtet und der ganze Streifen läfst sich in beträchtlicher Länge auf einmal herausziehen.

Wird ein Holzkern benutzt, so wird derselbe aus zwei halbcylindrischen Hälften hergestellt, die durch einen dünnen Eisenstreifen von einander getrennt sind. Die Aufsenseite wird mit einer Mischung aus Thon, Speckstein und Wasser angestrichen. Längen von 4 bis 6^{m} werden mit Cement umkleidet und dann erst der Eisenstreifen und darauf die Holzkerne herausgezogen, der Spiralstreifen dagegen bleibt bis nach dem Erhärten und soll bis zu Längen von 120^{m} herausgezogen werden können, wozu der Erfinder einen besonderen Haspel anwendet.

Es wird eine Mischung aus 1 Th. hydraulischem Cement und 2 Th. Sand bevorzugt. Die Kosten einer Röhre von 0^{m},1 Durchmesser sollen sich auf 6 Cents für 1 Fufs (85 Pf. für 1^{m}) belaufen. Eine aus 4 Röhren bestehende Leitungsführung ist nur halb so theuer als bei Herstellung aus creosotirtem Holz und nur ein Sechstel so theuer als

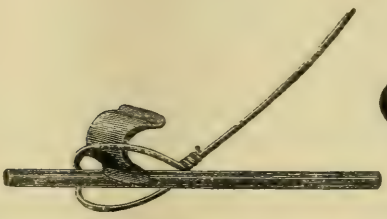
bei Anwendung von in eine Masse eingehüllten Eisenröhren; es kommen dann nur 3 Cents auf jede Röhre für 1 Fufs.

Baum-Isolator für elektrische Leitungen.

Mit Abbildungen.

In Amerika hat sich nach *Modern Light and Heat* vom 26. December 1889, *S. 717. ein eigenthümlicher Baum-Isolator Eingang verschafft, welcher sehr einfach ist und gut wirken soll. Die zum Befestigen des

Fig. 1.



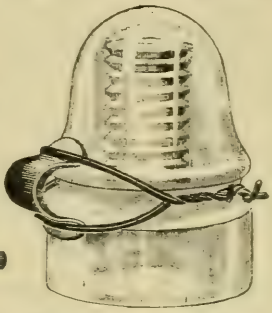


Fig. 2.

Leitungsdrahtes am Isolator bestimmte Drahtschlinge wird zunächst an die betreffende Stelle des Leitungsdrahtes gebracht, darauf ein eigenthümlich geformtes Schild zwischen beide Drähte gebracht, wie dies Fig. 1 zeigt, und dann der Leitungsdraht mittels des Schildes (nach Fig. 2) an dem Glaskopfe des Isolators befestigt.

Cance's elektrische Bogenlampe für Hintereinanderschaltung.

Mit Abbildungen.

Die *Cance*-Bogenlampe (1889 271*125) ist in neuerer Zeit bei vielen elektrischen Beleuchtungsanlagen angewendet worden. Sie war auf der vorjährigen elektrischen Ausstellung in Paris stark vertreten. Sie hat im Eldorado-Theater in Paris (vgl. *Engineering*, 1885 Bd. 40 * S. 404) und 1886 in den Grands Magasins du Bon Marché (vgl. *Engineering*, 1889 Bd. 48 S. 86) Anwendung gefunden; in den letzteren wird eine Fläche von 2400^{qm} beleuchtet, wozu 270 *Cance*-Lampen zu 40 Carcel, 5 zu 200 Carcel und 1 zu 500 Carcel, ferner 84 *Jablochkoff*-Kerzen zu 30 Carcel und 3000 Glühlampen zu 15 Kerzen benutzt werden; die ganze Anlage hat eine Lichtstärke von 19300 Carcel. Auch in der ausgedehnten Lichtanlage auf dem Bahnhofe St.-Lazare in Paris (vgl. *Génie civil*, 1890 Bd. 15 * S. 160) sind 43 *Cance*-Lampen (Modell *A* zu

40 Carcel) im Freien und 110 unter Dach, sowie 18 *Cance*-Lampen (Modell *D* zu 25 Carcel) enthalten.

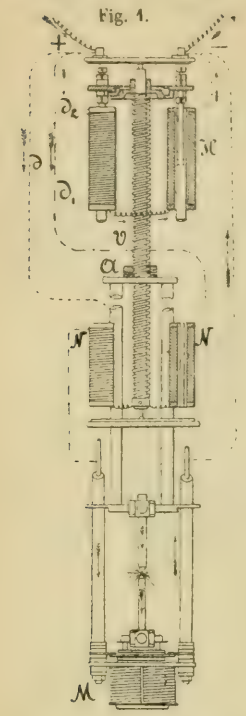


Fig. 1.

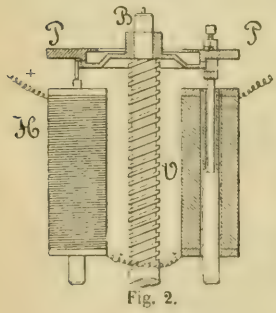


Fig. 2.

Wenn die *Cance*-Lampe in Hintereinanderschaltung mit anderen brennen soll, so bekommt sie eine etwas abweichende Einrichtung. Nach *Engineering*, 1889 Bd. 48 * S. 84, werden die Solenoide *H* dann aus dünnem Draht gewickelt und nach Fig. 1 in einen Nebenschlufs d_2 zu d und dem Lichtbogen gelegt. Wenn daher der Bogen zu lang geworden ist und die Kohlen einander genähert werden müssen, so steigen die Solenoidkerne empor und nehmen die Platte *P* mit, welche als Bremse auf der auf die Schraube *V* aufgesteckten Scheibe *B* ruht; sobald die Platte *P* (Fig. 2) gelüftet ist, kann sich die Schraube *V* frei drehen, und es vermag sich jetzt die am oberen Kohlenhalter befestigte Mutter *A* durch das Gewicht dieses Halters zu senken, wobei sie eben die Schraube *A* in Umdrehung versetzen mufs. Bei dieser Anordnung kann der Lichtbogen zu Anfang durch Entfernen der Kohlen nicht gebildet werden; daher ist zu diesem Zwecke am unteren Kohlenhalter noch ein Elektromagnet *M* angebracht, der in den Hauptstromkreis eingeschaltet ist. Sollte die Lampe auslöschen und die Kohlen zur Zeit von einander entfernt sein, so ist ein neuer Weg für den Strom durch zwei Widerstandsrollen *N* vorhanden, welche zusammen etwa den nämlichen Widerstand besitzen wie der Lichtbogen. Wenn der Lichtbogen unterbrochen ist, so werden die Elektromagnete unthätig und ein Ausschalter leitet den Strom in d_1 durch die Widerstände *N*.

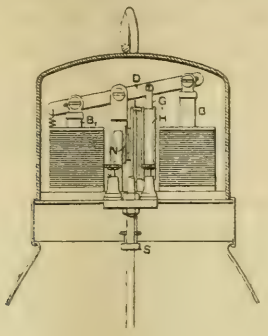
Kent's elektrische Bogenlampe.

Mit Abbildungen.

Der Leiter *Kent* des Londoner *College of Electrical Engineering*, dessen Zöglinge in den Laboratorien auch praktisch ausgebildet werden, hat von den Zöglingen eine Bogenlampe ausführen lassen, deren geschäftsmäfsige Herstellung jetzt die *Kent Lamp Company* übernommen hat. Wie Fig. 1 und 2 sehen lassen, wird der Träger der oberen Kohle *V*

durch einen feinen Draht ***R*** getragen, der sich um eine gröfsere Trommel wickelt; in ähnlicher Weise wickelt sich der den unteren Kohlenhalter tragende Draht ***P*** um eine auf derselben Achse sitzende kleinere Trommel; beide Kohlen bewegen sich somit gleichzeitig und der Lichtbogen bleibt beständig an derselben Stelle. Um eine dritte Scheibe legt sich ein Bremsband ***H***, auf das der an den Doppelhebel ***D*** an-

Fig. 1.



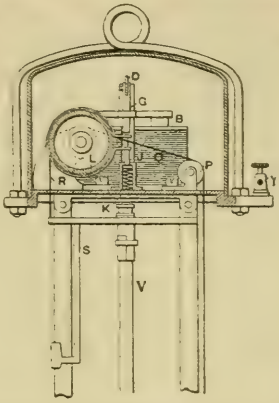


Fig. 2.

gehängte Stift ***G*** wirken kann; an die Arme des Hebels ***D*** sind die Kerne der beiden Hufeisen-Elektromagnete ***B*** und B_1 angehängt. Wird der Hauptstrom kräftiger als der Nebenschlufsstrom, so wird der Kern in ***B*** hineingezogen, ***G*** senkt sich, fafst das Band ***H*** und dreht die Trommeln ein Stück, so dafs die Kohlen aus einander gehen. Die Feder ***K*** hält das Band oben und gestattet die zum Entzünden des Bogens nöthige Bewegung. Ist der Strom im Nebenschlusse kräftig genug, so bewegt sich der Hebel ***D***, bis ***J*** von dem Bande gefangen wird; das Band läfst dann die Trommeln frei und die Kohlen nähern sich einander.

Die Lampe ist niedrig, weil die Kohlenhalter keine Zahnstangen besitzen. Die Führung ***S*** sorgt für eine geradlinige Bewegung des oberen Trägers, ähnlich für die des unteren eine sich von diesem nach oben zu an den rechten Stab anlegende Führung; lange und Schatten werfende Stäbe sind also zur Führung nicht verwendet. Die Lampe kann in Parallelschaltung und in Hintereinanderschaltung gebraucht werden. Sie eignet sich auch für Wechselströme; in diesem Falle bekommen die Elektromagnete Blechkerne und der Nebenschlufs nur geringen Widerstand, behufs Ausgleichung seiner Selbstinduction; der obere Kohlenstab wird dann schwerer gemacht, damit er die Annäherung unter Ueberwindung des Gewichtes des unteren Stabes bewirken kann. (***Industries*** vom 6. December 1889 * S. 549.)

Ueber Nononaphten und seine Derivate.

In der von *Markownikow* und *Oglobin*[1] veröffentlichten Untersuchung der kaukasischen Naphta ist eine Reihe von Kohlenwasserstoffen der allgemeinen Formel C_nH_{2n} beschrieben, die die Eigenschaften der gesättigten Kohlenwasserstoffe besitzen und welche sie *Naphtene* nannten. Eine ausführliche Untersuchung eines von diesen Kohlenwasserstoffen, des Nononaphtens C_9H_{18} vom Siedepunkt 135 bis 136° und dem spec. Gew. 0,7652 bei 20° und 0,7808 bei 0°, hat *Konowalow* veröffentlicht (*Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St. Petersbourg*, 1890 Bd. 22 S. 4 und S. 118).

Das Nononaphten C_9H_{18} hat *Konowalow* aus der Balachan- und Bibi-Aibatnaphta in folgender Weise ausgeschieden: Das Destillat 125 bis 140° aus Bibi-Aibatnaphta wurde nach 3maliger Destillation mit 10 Proc. Schwefelsäure während 2 Stunden geschüttelt und 24 Stunden bei 40° stehen gelassen. Das spec. Gew. ändert sich dabei nicht. Das Destillat wird dann 3mal mit je 20 Proc. rauchender Schwefelsäure gereinigt, unter Erwärmen auf 40° und einstündigem Schütteln. Das spec. Gew. sinkt von 0,763 (bei 22°) auf 0,758. Man beobachtet ziemlich heftige Entwickelung von schwefliger Säure. Die Schwefelsäure bräunt sich stark und wird dickflüssig. Das Destillat wird mit Soda und Wasser gewaschen, mit Chlorcalcium getrocknet und über metallischem Natrium 6mal destillirt. Die Fractionen werden aufgefangen von 121 bis 151° in Grenzen von 5 bis 6°. Ferner werden gesammelt die Fractionen 133 bis 139° und 139 bis 145°. Diese wurden wie früher mit rauchender Schwefelsäure behandelt, wobei sich das spec. Gew. nicht mehr als um 0,002 erniedrigt. Nach dem Auswaschen, Trocknen und Destilliren über Natrium in Grenzen von 2° (10mal) bekommt man ein Destillat vom constanten Siedepunkte 135 bis 137°. Das spec. Gew. beträgt 0,7647. Ferner wurde aus dem Balachan-Kerosin das Nononaphten vom Siedepunkte 135 bis 137° ebenfalls herausdestillirt. Sein spec. Gew. war $d_0^{20} = 0{,}7681$ und $d_{20}^{20} = 0{,}7664$.

Die spec. Gew. der aus den verschiedenen Fractionen gewonnenen Nononaphtene sind also nicht so weit verschieden, dafs auf die Anwesenheit mehrerer Kohlenwasserstoffe von gleichem Siedepunkt geschlossen werden könnte, eine Annahme, welche auch durch die Analysen *Konowalow*'s gestützt wird.

Das Nononaphten aus der kaukasischen Naphta hat sonach gleichen Siedepunkt wie das Nonan aus amerikanischem Erdöl, während sein spec. Gew. erheblich höher ist, wie aus folgender Tabelle zu ersehen.

---

[1] *Journal de la Soc. phys.-chim. russe* 16 (2) 296 und 297.

	Siedepunkt	Spec. Gew.	Autoren
1) Nonan aus amerik. Erdöl	$= 150{,}8^0$	—	*Warren*
2) „ „ „ „	$136—138^0$	$0{,}741$ (15^0)	*Cahours u. Pelouze*
3) „ „ „ „	$135—147^0$	0.742 $(14{,}4^0)$	*Lemoin*
4) „ „ „ „	$129—131{,}5^0$ bei 751mm	$0{,}743$ (0^0) $0{,}734$ $(12{,}6^0)$	$\frac{dD}{dt^0} = 0{,}000\,708$
5) Normales Nonan aus Pelargonsäure	$149{,}5^0$ (760mm)	$0{,}733$ $\left(\frac{0}{4}\right)$ $0{,}7177$ $\left(\frac{20}{4}\right)$	12,7 *Kraft* $\frac{dD}{dt} = 0{,}000\,765$

Das spec. Volumen des Nononaphtens bei $0^0 = 161{,}37$.

Der Coefficient der Veränderung des spec. Gew. bei Temp. $\frac{dD}{dt}$ zwischen 20^0 und 0^0 beträgt 0,00078. Für die übrigen Naphtene ist dieser Coefficient $= 0{,}00077$ bis 0,00088.

Auf polarisirtes Licht wirkt das Nononaphten, wie auch die anderen Naphtene der kaukasischen Naphta, nicht ein. In Wasser ist Nononaphten unlöslich, aber sehr hygroskopisch. Bei der Destillation über Natrium wird ein kleiner Theil des Kohlenwasserstoffes in essigsaures Natron übergeführt. Vor kurzem[2] hat *Osipow* in Paris die Verbrennungswärmen zweier isomeren Nononaphtene bestimmt. Das eine, vom Siedepunkt 135 bis 136^0 hat eine Verbrennungswärme von 10958 kleinen Calorien. Das andere, ein Isononononaphten, vom Siedepunkt 150 bis 151^0 hat 10966 kleine Calorien.

Das Verhalten des Nononaphtens zu chemischen Reagentien. Man hat bisher angenommen, dafs die Naphtene gegenüber verschiedenen Reagentien in hohem Grade indifferent und in dieser Beziehung den Paraffinen sehr ähnlich sind. Speciell das Studium des Nononaphtens hat jedoch gelehrt, dafs dies nicht durchweg der Fall ist und *Mendelejeff*'s Vorschlag, bei der Reinigung von Kohlenwasserstoffen die Behandlung mit Schwefelsäure wegzulassen, ist deshalb nicht ohne Grund.

Das Verhalten der Naphtene zu Schwefelsäure. In Uebereinstimmung mit *Markownikow* und *Spadi* (Ibid. 19 (1) 519) hat *Konowalow* gefunden, dafs rauchende Schwefelsäure die Naphtene angreift. Bei Verwendung überschüssiger Säure bilden sich Sulfosäuren, Harze und auch mit Wasserdämpfen flüchtige Körper. *Konowalow* glaubt, dafs beim Behandeln von Nononaphten mit der 4fachen Menge rauchender Schwefelsäure sich Mono- und Disulfosäure des Pseudocumols bilden; analog der Annahme von *Markownikow* und *Spadi*, wonach durch Einwirkung von rauchender Schwefelsäure auf Octonaphten Mono- und Disulfosäuren des Metaxylols entstehen.

Bei der Behandlung des Nononaphtens vom Siedepunkt 135 bis

---

[2] *Journal de la Soc. Ch. russe* 20 (1) 648.

137° mit *Schwefel* nach der Methode von *Markownikow* und *Spadi* waren wohl charakterisirte Verbindungen nicht zu erhalten.

Brom allein wirkt auf Naphtene unter Ausscheidung von Bromwasserstoff nicht nur beim Erwärmen, wie *Beistein* und *Kurbatow* zeigten, sondern auch bei gewöhnlicher Temperatur ein. Die Reaction geht langsam bei zerstreutem Lichte (im Dunkeln gar nicht), aber rasch im direkten Sonnenlichte vor sich. Reine Brom-Substitutionsproducte des Nononaphtens konnten nicht isolirt werden.

Einwirkung von Brom auf Naphtene bei Gegenwart von Aluminiumbromid. Gustavson hat eine empfindliche und bequeme Reaction auf aromatische Kohlenwasserstoffe angegeben: man behandelt den zu prüfenden Kohlenwasserstoff mit Brom und Aluminiumbromid, wobei sich Krystallnadeln bilden. Alle Naphtene von C_7 bis C_{10}, die in *Konowalow*'s Laboratorium dargestellt sind, geben aber immer diese Krystallnadeln, auch wenn man die Naphtene vorher mehrmals mit rauchender Schwefelsäure behandelt hat. Auch Naphtene, die durch Hydriren der Naphtylene erhalten waren, gaben diese Reaction. Man glaubte anfänglich, dieses Verhalten der Naphtene durch einen Gehalt derselben an aromatischen Kohlenwasserstoffen erklären zu sollen, wie die Versuche von *Konowalow* beweisen, ist dies indessen nicht der Fall.

10g Nononaphten vom Siedepunkte 135 bis 137° wurden portionsweise zu 40g Brom bei Gegenwart von einigen Milligrammen Aluminiumbromid zugegeben; dabei scheiden sich bei entsprechender Verarbeitung des Bromirungsproductes Krystallnadeln aus, welchen die Zusammensetzung $C_9H_9Br_3$ zukommt.

Nach dem Umkrystallisiren schmilzt der gröfste Theil der Krystalle bei 227°, ein kleiner Theil bei 235°. Der Gehalt an Brom in den sublimirten Krystallen beträgt 67,86 Proc., Kohlenstoff 29,8 Proc. Tribrompseudocumol, das bei 225 bis 226° schmilzt, enthält:

$$Br = 67{,}22 \text{ Proc.} \quad C = 30{,}2 \text{ Proc.} \quad H = 2{,}5 \text{ Proc.}$$

Die leichte Löslichkeit dieses Bromids in Benzol, die Schwerlöslichkeit in siedendem Alkohol, die Fähigkeit zu sublimiren, entspricht vollkommen den Eigenschaften des Tribrompseudocumols. Der etwas höhere Gehalt an Brom und der etwas höhere Schmelzpunkt deuten vielleicht auf Gegenwart eines an Brom reicheren Bromids, z. B. $C_8H_6Br_4$, das bei 240 bis 241° schmilzt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs bei der Einwirkung des Broms auf das Naphten eine Abspaltung einer Methylgruppe stattfindet, was auch, wie später angegeben, bei der Einwirkung von Salpetersäure beobachtet wurde. Wir sehen somit, dafs Brom bei Gegenwart von Aluminiumbromid nicht sowohl auf beigemischte aromatische Kohlenwasserstoffe, sondern sehr energisch auch auf die *Naphtene selbst* einwirkt. *Konowalow* hält es für unmöglich, dafs sein Nononaphten 7 Proc. aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten

soll, welche Menge sich aus der Quantität des abgeschiedenen Tribrompseudocumols berechnet.

Das von *P. Subow* aus Octylalkohol erhaltene Octan gibt bei der analogen Verarbeitung keine krystallinischen Producte.

Chlor reagirt mit Nononaphten in der Wärme und bei gewöhnlicher Temperatur wie mit allen Naphtenen überhaupt. Ueberschüssiges Chlor wirkt im direkten Sonnenlichte auf Dämpfe des Kohlenwasserstoffes unter Explosion ein, wobei starke Abscheidung von Kohle eintritt. Als Producte der Reaction treten auf Mono- und Poly-substituirte Nononaphtene, von denen später die Rede sein wird.

Das Verhalten zu Salpetersäure. Auf Grund der Eigenschaft der Naphtene krystallinische aromatische Nitroproducte zu liefern, reihten schon *Beilstein* und *Kurbatow* die Naphtene in die Gruppe der hydrirten aromatischen Kohlenwasserstoffe ein. Zu dem gleichen Resultate kommt auch *Konowalow* beim Studium des Verhaltens des Nononaphtens gegenüber verdünnter Salpetersäure.

Konowalow hatte erwartet, dafs es ihm unter Benutzung der *Brückner*'schen Methode[3] zur Darstellung aromatischer Carbonsäuren mittels verdünnter Salpetersäure auch gelingen werde, zu Carbonsäuren der Naphtene zu gelangen.

5cc Nononaphten (Siedepunkt 135 bis 137°) wurden mit 20cc verdünnter Salpetersäure (Salpetersäure vom spec. Gew. 1,38 mit 2 Vol. H_2O verdünnt) in geschlossenen Röhren bis auf 120 bis 130° erhitzt. Nach 5 Stunden wurden die Röhren, welche starken Druck zeigten, geöffnet. Es hatte sich ein Oel abgeschieden, das von der wässerigen Flüssigkeit getrennt, mit Sodalösung gewaschen, mit Wasserdampf übergetrieben, dann mit Chlorcalcium getrocknet und fractionirt wurde. Dabei siedete die Hauptmenge des Oeles constant bei 218 bis 220°. Stickstoffbestimmung und Elementaranalyse lieferten Zahlen, welche auf die Zusammensetzung dieses Oeles $C_8H_{15}NO_2$ stimmen.

Das Oel ist von schwach gelber Farbe und hat einen charakteristischen, aber sehr wenig an aromatische Kohlenwasserstoffe erinnernden Geruch. Concentrirte wässerige Lösungen der Alkalien lösen diesen Körper sehr wenig auf. Die Farbreaction mit salpetrigsaurem Kali und Schwefelsäure, welche für die Nitro- und Pseudonitroderivate der Paraffinkohlenwasserstoffe charakteristisch sind, zeigt dieses Oel nicht. Beim Erhitzen auf dem Wasserbade mit *Zinn und Salzsäure* löst sich der Körper nach einigen Stunden auf. Beim Zusatz von Alkalien und Destilliren mit Wasserdampf erhält man eine flüchtige Base, die in Wasser schwer löslich ist. Nach dem Trocknen mit Kalihydrat siedet diese Base bei 170 bis 174° und destillirt ohne Zersetzung als eine farblose stark riechende Flüssigkeit (der Geruch erinnert an Coniin).

---

[3] *Brückner, Berliner Berichte*, 9 406. *Ann. Ch. Pharm.* 141, 144.

Sie ist leichter als Wasser; das salzsaure Salz ist leicht löslich in Wasser und krystallisirt aus heifsen Lösungen in Blättern oder Nadeln aus. Es bildet mit Platinchlorid eine Verbindung, die schwer löslich ist in kaltem und leicht in heifsem Wasser. Aus der heifsen Lösung krystallisirt das Platinchloriddoppelsalz in Form von glänzenden gelben Blättchen und Nadeln, dasselbe enthält 30,1 Proc. Platin. Der Formel $(C_8H_{15}NH_2 . HCl)_2PtCl_4$ entspricht 29,6 Proc. Pt. Der beschriebene Versuch beweist, wie leicht die Naphtene durch verdünnte Salpetersäure nitrirt werden, und dafs hierbei Abspaltung wahrscheinlich einer CH_3-Gruppe erfolgt, an deren Stelle im Molekül die Nitrogruppe tritt.

Wir haben hier also die gleiche Erscheinung des Abbaus des Nononaphtenmoleküls wie wir ihn bei der Einwirkung von Brom und Aluminiumbromid auf jenen Kohlenwasserstoff bereits oben beschrieben haben und es ist nun verständlich, warum es bis jetzt nicht gelang, die Oxydationsproducte der Naphtene, die Naphtensäuren, durch direkte Oxydation jener Kohlenwasserstoffe zu erhalten.

Konowalow glaubt mittels dieser Nitrirungsreaction eine Reihe von Homologen der Naphtene zu erhalten. Er hofft auch die Ausbeute an Nitro- und Amidokörper vergröfsern und durch Hydriren die Naphtenamine in Kohlenwasserstoffe überführen zu können, welche dann wieder der Wirkung der Salpetersäure ausgesetzt werden sollen. Man wird der Lösung der Frage über die Natur und Constitution der Naphtene näher kommen, sobald eine solche homologe Reihe aufgestellt und sobald auch die Grenze, bis zu welcher man bei der Abspaltung von Kohlenwasserstoffgruppen gelangen kann, bekannt sein wird.

Besonderes Interesse beanspruchen die Amidoverbindungen deshalb, weil sie einerseits das Ausgangsmaterial für die Darstellung der Naphtenalkohole liefern und andererseits den natürlichen Alkaloiden nahe stehen. So ist z. B. das Naphtenamin $C_8H_{15}NH_2$ dem *Coniin* isomer.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dafs bei der Einwirkung der verdünnten Salpetersäure auf das Nononaphten aufser dem beschriebenen Nitroproduct in geringer Menge auch noch Körper auftreten, welche ihre Entstehung einer oxydirenden Wirkung der verdünnten Salpetersäure verdanken. Es gelang *Konowalow*, in dem Reactionsproduct Terephtalsäure und Fettsäuren (hauptsächlich Essigsäure) nachzuweisen.

Wirkung von Oxydationsmittel auf Nononaphten. Versuche, dem Nononaphten Wasserstoff zu entziehen mittels Ueberleiten über schwach glühendes Bleioxyd führten nicht zum Ziele. Ebenso erfolglos erwiesen sich die Versuche mit schwachen Oxydationsmitteln.

Reduction des Nononaphtens. *Konowalow* hat in der Absicht, das Nononaphten in Nonan überzuführen, ersteres unter den verschiedensten Bedingungen mit Jodwasserstoff und Phosphor, sowie mit Jodwasserstoff allein in zugeschmolzenen Rohren bei höherer Temperatur behandelt. Diese Versuche sind indessen bis jetzt durchaus negativ ausgefallen.

Konowalow hält es aber nicht für ausgeschlossen, dafs die Ueberführung des Nononaphtens in Nonan bei entsprechend geänderten Versuchsbedingungen doch noch gelingen werde.

Derivate des Nononaphtens:

Monochloride des Nononaphtens wurden durch Einleiten von trockenem Chlor in die Dämpfe des Kohlenwasserstoffes erhalten. Sowohl aus dem Nononaphten vom Siedepunkt 135 bis 136° und spec. Gew. 0,7652 $\left(\frac{20}{0}\right)$ oder 0,7664 $\left(\frac{20}{20}\right)$, das *Markownikow* und *Oglobin* beschrieben haben, wie auch aus dem Nononaphten aus Bibi-Aibatnaphta vom Siedepunkte 135 bis 137° bekommt man ein Monochlorid von der Zusammensetzung $C_9H_{17}Cl$, ebenfalls ein Beweis, dafs die Nononaphtene verschiedener Herkunft identisch sind.

Aufserdem scheint sich noch ein isomeres Chlorid zu bilden, dessen Siedepunkt bei 185,5° liegt; es hat das spec. Gew. $D_{20}^{20} = 0{,}9339$, $D_0^{20} = 0{,}9322$, $D_0^0 = 0{,}9515$, $D_4^0 = 0.95067$.

Beide Chloride des Nononaphtens sind ölige Flüssigkeiten, gut gereinigt sind sie farblos und lassen sich bei gewöhnlichem Druck ohne Zersetzung destilliren, ihr Geruch erinnert an Campher. Kaliumhydrat bewirkt Salzsäure-Abspaltung, in wässeriger Lösung geht jedoch diese Reaction sehr schwer vor sich. Beim Kochen mit concentrirter Kalilauge unter Zusatz von etwas Alkohol bekommt man aus dem Chloride des Nononaphtens sehr complicirte Verbindungen, was auch schon *Markownikow*, *Oglobin* und *Pautinski* bei den Chloriden der übrigen Naphtene bemerkt haben.

Wasser wirkt wie Kalilauge, spaltet HCl ab, in gröfseren Mengen beim Erwärmen. Auch hier verläuft die Reaction nicht ganz einfach; es tritt theilweise Ersetzung des Chlors durch Hydroxyl ein. *Essigsaures Kalium und essigsaures Silber* geben mit dem Chloride Essigsäureester des Nononaphtenalkohols.

Brom wirkt auf $C_9H_{17}Cl$ vom Siedepunkte 185,5° bei Gegenwart von Al_2Br_6 sehr energisch ein. Man bekommt sehr schnell Krystalle, die denselben Schmelzpunkt haben, wie die aus dem Kohlenwasserstoff C_9H_{16} erhaltenen. Diese Reaction ist sehr bemerkenswerth, weil sie einen Fingerzeig gibt, in welcher Stellung im Chlorid $C_9H_{17}Cl$ das Chlor sich befindet, wenn das erhaltene Reactionsproduct Tribrompseudocumol ist.

Jodid des Nononaphtens. Dasselbe wurde durch Erwärmen des Chlorids während 18 bis 20 Stunden mit dem 4fachen Volumen Jodwasserstoffsäure (gesättigt bei 0°) in geschlossenen Röhren dargestellt, das Reactionsproduct mit Wasser verdünnt und die, das Jodproduct enthaltene ölige Schicht vom säurehaltigen Wasser getrennt, mit Natronlauge gereinigt und mit Wasserdampf abdestillirt, mit Kalihydrat, später mit $CaCl_2$ getrocknet und endlich unter einem Druck von 20mm fractionirt. Das Jodid siedet unter einem Druck von 200mm bei 108 bis 111°. Sein spec. Gew. $D_{20}^{20} = 1{,}4041$, $D_0^0 = 1{,}4228$.

Es ist ein schweres, nicht erstarrendes Oel, farblos, wird aber mit der Zeit sogar in geschlossenen Röhren, die mit Kohlensäure gefüllt sind, braun; bei gewöhnlichem Druck, auch im Kohlensäurestrome, läfst es sich nicht ohne Zersetzung destilliren; in Wasser ist es, wie das Chlorid, unlöslich. Es kommt dem Jodid die Formel $C_9H_{17}J$ zu.

Essigsäureester des Nononaphtens: $CH_3 . COO . C_9H_{17}$. Um diesen zu erhalten, wurden 250g des Jodürs (vom Siedepunkt 108 bis 111° bei 20mm) mit 1½ Vol. Eisessig und 225g festen Silberacetats versetzt, die Reaction verläuft sehr heftig, weshalb mit Eis gekühlt wurde. Darnach wurde das Gemisch in zwei zugeschmolzenen Birnenkolben bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen und dann unter öfterem Umschütteln auf 125° während 20 bis 30 Stunden erhitzt. Aus dem Filtrate wird der gröfste Theil bei 120° abdestillirt. Hieraus erhält man beim Verdünnen mit 4 Vol. Wasser eine Kohlenwasserstoffschicht (Nononaphtylen). Der über 120° siedende Theil wurde mit Wasser und Sodalösung gewaschen, wobei sich feste Silbersalze, die in der Essigsäure aufgelöst waren,

ausschieden, die letzteren wurden abfiltrirt und mit etwas Aether nachgewaschen, das Filtrat mit Chlorcalcium getrocknet und fractionirt.

Der gröfste Theil destillirt fast constant bei 208,5° über und zeigt eine Zusammensetzung, welche der Formel $C_9H_{17}.COO.CH_3$ entspricht. Das spec. Gew. dieses Esters ist $D\frac{20}{20} = 0{,}9200$, $D\frac{20}{0} = 0{,}91836$. Der Ester stellt eine farblose Flüssigkeit von angenehmem Geruche dar, an der Luft verändert er sich nicht und erstarrt bei Abkühlung. Beim Erhitzen mit alkoholischer Kalilauge wird der Ester verseift. Ester der höheren Säuren zu erhalten, ist *Konowalow* nicht gelungen.

Der *Nononaphtenalkohol* ist der erste Naphtenalkohol, den rein zu erhalten, bis jetzt gelang, denn die von *Markownikow* und *Oglobin*, sowie von *Jakowkin* und *Pautinsky* erhaltenen Alkohole der wahrscheinlichen Formeln $C_{11}H_{21}.OH$ und $C_8H_{15}OH$ waren noch so unrein, dafs man ihre Zusammensetzung nicht mit Sicherheit feststellen konnte. Um den Nononaphtenalkohol zu erhalten, hat *Konowalow* den Ester (37g) unter Zusatz von 17g Methylalkohol und 20g Kalilauge (50proc.) während 17 Stunden bei Wasserbadtemperatur verseift, das Reactionsproduct mit Wasser verdünnt, wobei sich eine Oelschicht ausschied, die mit Wasserdampf abdestillirt, vom Wasser getrennt, mit Kalihydrat und Potasche getrocknet und über trockenem Bariumoxyd destillirt wurde. Der auf diese Weise rein erhaltene Alkohol siedet von 189 bis 192°, seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_9H_{17}OH$, das spec. Gew. beträgt $D\frac{20}{20} = 0{,}8972$, $D\frac{0}{0} = 0{,}9111$. Er stellt eine farblose Flüssigkeit von angenehmem Geruch dar.

Wirkung von Phosphorpentachlorid auf Nononaphtenalkohol. Um das bereits oben beschriebene Chlorid zu erhalten, wurden 5g Alkohol tropfenweise mit 8g Pentachlorid unter Abkühlung zusammengebracht, in Eiswasser gegossen und die sich ausscheidende Oelschicht mit verdünnter Kalilauge gewaschen, mit $CaCl_2$ getrocknet und fractionirt. Es destillirt fast die ganze Menge des Oeles bei 185 bis 188° über und man erhält das reine Chlorid $C_9H_{17}Cl$ von den früher angegebenen Eigenschaften.

Den *Aether des Nononaphtenalkohols* hat *Konowalow* durch Einwirkung von Silberoxyd auf die ätherische Lösung des Jodids des Nononaphtens (vom Siedepunkt 100 bis 110° bei 20mm) dargestellt. Er siedet bei 294 bis 297°, seine Zusammensetzung stimmt auf die Formel $(C_9H_{17})_2O$. Es ist eine dicke Flüssigkeit, die über Na farblos und ohne Zersetzung destillirt. Spec. Gew. $D\frac{20}{20} = 0{,}8662$. Mit HBr reagirt dieser Aether schon bei gewöhnlicher Temperatur und beim Erwärmen auf dem Wasserbade in geschlossenem Rohre zersetzt er sich vollständig unter Bildung des Bromids.

Nononaphtylene. Alle Monochlorproducte der Naphtene spalten leicht Salzsäure ab unter Bildung von Kohlenwasserstoffen der Formel C_nH_{2n-2}, die *Markownikow* und *Oglobin Naphtylene* nannten. Das Nononaphtylen erhielt *Konowalow*: 1) bei der Darstellung des Essigsäureesters des Nononaphtenalkohols aus dem Chloride. Es siedet bei 135 bis 137°. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel C_9H_{16}, sein spec. Gew. ist 0,8068 bei 0°. 2) Bei der Darstellung des Essigsäureesters aus dem Jodid vom Siedepunkt 108 bis 111° (bei 20mm). Nach dem Waschen mit Natronlauge und Destilliren über Natrium siedet es bei 135 bis 137°. $D\frac{20}{20} = 0{,}7946$, $D\frac{0}{0} = 0{,}8082$. 3) Bei dem Behandeln des Chlorids in alkoholischer Lösung mit Kalihydrat. Man bekommt dabei das Naphtylen vom Siedepunkt 135 bis 138° und in gröfseren Mengen auch ein Isonaphtylen vom Siedepunkt 131 bis 133°. Das Nononaphtylen ist eine Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch, der das Nononaphtylen vom Nononaphten leicht unterscheiden läfst. Nach ihren spec. Gew. unterscheiden sie sich ebenfalls wesentlich, dagegen sind ihre Siedepunkte gleich. Die Naphtylene reagiren sehr leicht mit Brom unter starkem Erwärmen. Das Brom addirt sich aber nicht mehr als in einer Menge von 2 Bromatomen auf ein Molekül Kohlenwasserstoff; bei weiterer Zufuhr von Brom spaltet sich Bromwasserstoff ab. Die in dieser Richtung angestellten Versuche lassen sich wie

folgt zusammenfassen: 1) bei Zusatz einer Lösung von Brom in Bromkalium zum Kohlenwasserstoff erhält man das Bromid $C_9H_{16}Br_2$ vom Siedepunkt 131 bis 133°, das sehr beständig ist, mit Wasserdampf übergeht und unter Wasser aufbewahrt werden kann. 2) Sogar bei 120° reagirt eine Lösung von Brom in Bromkalium nicht mehr mit diesem Bibromid. 3) Es gelingt nicht, zu Nononaphtylen 4 Bromatome zu addiren und aus einem Tetrabromid $C_9H_{16}Br_4$ unter Bromwasserstoffabspaltung den Kohlenwasserstoff *Pseudocumol* zu erhalten. *Wasser* addiren die Naphtylene erst bei sehr langem Stehen (ungefähr ein Jahr) bei Gegenwart von wenig Schwefelsäure. Bei gröfserem Ueberschusse von Schwefelsäure und Erwärmen geht die Reaction viel leichter vor sich unter Bildung des Naphtenalkohols.

In *concentrirter Schwefelsäure* lösen sich nach *Markownikow* und *Oglobin* alle Naphtene unter Erwärmung auf. Auch das Nononaphten (Siedepunkt 131 bis 133°) löst sich vollständig in concentrirte Schwefelsäure beim Erwärmen in geschlossenen Röhren auf 100°, unter Ausscheidung von schwefliger Säure.

Hydriren des Nononaphtylens und anderer Derivate des Nononaphtens. Das Nononaphtylen läfst sich leicht mit Jodwasserstoff hydriren. Zu dem Zweck wurde das aus dem Chloride vom Siedepunkt 182 bis 184° bei der Darstellung des Esters erhaltene Naphtylen vom Siedepunkt 135 bis 137° und spec. Gew. 0,8068 (0°) in geschlossenen Röhren mit gesättigter Jodwasserstoffsäure auf 250° während 49 Stunden erhitzt. Als Reactionsproduct erhält man das reine Nononaphten.

Oxydation des Nononaphtylens und des Nononaphtenalkohols. Wie die tetrahydrirten aromatischen Kohlenwasserstoffe sich leichter oxydiren lassen als die hexahydrirten (*Wreden*), so lassen sich auch die Naphtylene leichter als die Naphtene oxydiren.

Oxydation des Nononaphtylens. Zu einem Gemische von 50g Kaliumbichromat, 80g Schwefelsäure und 110g Wasser wurden 24g Nononaphtylen auf einmal zugegeben und nach längerem Stehen im zugeschlossenen Gefäfse mit Wasser verdünnt und mit Wasserdampf abdestillirt. Anfangs destillirte ein sauer reagirendes Oel, welches nach dem Auswaschen mit Kalilauge und Trocknen bei 135 bis 136° siedete, über, dasselbe ist unverändertes Nononaphtylen. Die weitere Fraction 138 bis 140° gab mit Phenylhydrazin und Natriumbisulfit keine Verbindung. Die Fractionen wurden deshalb längere Zeit erwärmt, dann mit Wasser verdünnt und mit Wasserdampf destillirt. Das Destillat wurde nach der Abscheidung des unveränderten Naphtylens (Siedepunkt 135 bis 138°) mit Kalilauge behandelt, um die Kaliumsalze der entstandenen Säuren zu erhalten. Die Kaliumsalze wurden mit Schwefelsäure zersetzt, mit Wasserdampf destillirt, in drei Fractionen getheilt und jede derselben mit salpetersaurem Silber behandelt. Die ausgeschiedenen Silbersalze haben Aehnlichkeit mit Silberacetat, ihre Analyse lieferte jedoch keine auf essigsaures Silber stimmende Zahlen. Die nach dem Destilliren mit Wasserdampf im Destillirkolben verbliebene Flüssigkeit wurde mit Aether extrahirt und über Schwefelsäure abgedunstet, wobei sich Krystalle ausschieden, und hierauf fractionirt. Es wurden aus verschiedenen Fractionen Krystalle vom Schmelzpunkt 120 bis 126° isolirt, wahrscheinlich das Anhydrid der Bernsteinsäure.

Oxydation des Nononaphtenalkohols. Die bei der Oxydation mit Chromsäuremischung erhaltenen Resultate sind folgende: 1) In dem Reactionsgemisch waren Aldehyde nicht nachzuweisen. 2) In den sauren Reactionsproducten befinden sich keine Säuren von gleichem Kohlenstoffgehalt wie der Alkohol. Es folgt daraus, wie auch aus dem ersten Resultate, dafs der Alkohol wahrscheinlich ein secundärer ist. 3) Die Säure mit dem höchsten Kohlenstoffgehalt von 7 Kohlenstoffatomen ist zweiwerthig. 4) Ferner erhält man als Oxydationsproduct Säuren von der Formel $C_6H_{12}O_2$ und $C_6H_{10}O_2$, sowie Bernsteinsäure und Essigsäure. Das Auftreten von Essigsäure zeigt, dafs im Nononaphten Methylgruppen vorhanden sind. 5) Aufserdem war das Auftreten von Aethern zu constatiren, welche von der Einwirkung der gebildeten Säuren auf den Alkohol herrühren.

Die Resultate der Untersuchung des Nononaphtens sind folgende: 1) Die Fraction des Kohlenwasserstoffes vom Siedepunkt 135 bis

137°, die aus dem Kerosin der Bakunaphta ausgeschieden war, ist reines Nononaphten. Aus dem Kohlenwasserstoff sind zu erhalten das Chlorid, aus diesem das Jodid, der Essigsäureester und endlich der Alkohol; aus dem letzteren wieder das Chlorid und aus diesem der Kohlenwasserstoff C_9H_{16}, das Nononaphtylen, welches beim Hydriren wieder das ursprüngliche Nononaphten gibt.

2) Seinen physikalischen Eigenschaften nach — Siedepunkt, specifisches Gewicht, specifisches Volumen, Coefficient der Aenderung des specifischen Gewichtes mit der Temperatur — erwies sich das Nononaphten dem Hexahydropseudocumol durchaus ähnlich, das ***Konowalow*** schon im J. 1887 beschrieben hat.

Tabelle zum Vergleichen der physikalischen Eigenschaften der beiden Kohlenwasserstoffe:

	Siedepunkt	Spec. Gew.	Spec. Vol.	$\frac{dD}{dt}$
Nononaphten . . .	135—137°	0,7652 $\left(\frac{20}{0}\right)$	161,37	0,00078
	—	0,7808 $\left(\frac{0}{0}\right)$	—	—
Hexahydropseudocumol	135—138°	0,7667 $\left(\frac{20}{0}\right)$	161,2	0,000725
	—	0,7812 $\left(\frac{0}{0}\right)$	—	—
	—	0,7593 $\left(\frac{20}{0}\right)$	—	—

Nicht weniger übereinstimmend haben sich beide Kohlenwasserstoffe auch ihren chemischen Eigenschaften nach erwiesen:

1) Beim Behandeln mit rauchender Salpetersäure und mit einem Gemische von Salpetersäure und Schwefelsäure geben sie beide nur Spuren von krystallinischen aromatischen Nitroproducten.

2) Beim Behandeln mit Brom und Aluminiumbromid bekommt man aus beiden dasselbe Tribrompseudocumol.

3) In überschüssiger Schwefelsäure lösen sich beide allmählich auf unter Bildung von aromatischen Sulfosäuren.

4) Da das Brom bei Gegenwart von Aluminiumbromid mit Naphtenen krystallinische Reactionsproducte gibt, so ist ***Gustavson***'s Reaction für aromatische Kohlenwasserstoffe nicht allgemein charakteristisch.

5) Charakteristisch für Nononaphten ist seine Eigenschaft, mit verdünnter Salpetersäure beim Erwärmen in geschlossenen Röhren Nitroproducte zu liefern unter Abspaltung einer CH_3-Gruppe. Die hydrirten aromatischen Kohlenwasserstoffe spalten überhaupt bei verschiedenen Reactionen leicht Seitenketten ab.

6) Da die hexahydrirten aromatischen Kohlenwasserstoffe sich von den aromatischen durch ein Plus von 6 Wasserstoffatomen und von den fetten Kohlenwasserstoffen durch ein Plus von 2 Wasserstoffatomen unterscheiden, so sind sie als Uebergangsproducte der aromatischen zu den fetten Kohlenwasserstoffen zu betrachten. Sehr wichtig ist in Folge dessen festzustellen, ob die hydrirten aromatischen Kohlenwasserstoffe in homologe Methane überzugehen im Stande sind bezieh. bis zu welcher

Grenze die aromatischen Kohlenwasserstoffe Wasserstoff zu addiren vermögen.

7) Substituirend eingetretene Chlor- oder Jodatome, oder die Hydroxylgruppe u. s. w. befinden sich im Kern und nicht in der Seitenkette. Dies beweisen folgende Reactionen des Nononaphtenchlorides:

a) Das Chlorid $C_9H_{17}Cl$ (Siedepunkt 185,5°) gibt mit Brom und Aluminiumbromid das Tribrompseudocumol, was nicht zu erklären wäre, wenn das Chlor sich in der Seitenkette befände.

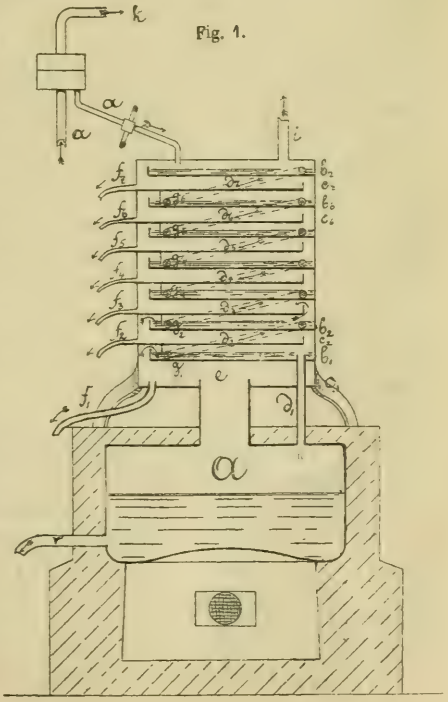
b) Der Alkohol des Nononaphtens, der aus dem Chloride erhalten wird, gibt bei der Oxydation weder einen Aldehyd noch eine Säure mit 9 Kohlenstoffatomen. Man bekommt aber bei der Oxydation eine sehr kleine Menge eines Ketons, woraus man schliefsen mufs, dafs der Alkohol des Naphtens ein secundärer ist. Seinen chemischen Eigenschaften nach erinnert er an Menthol, was dafür spricht, dafs die Hydroxyl- und Methylgruppen an verschiedenen Kohlenstoffatomen sich befinden. (Schlufs folgt.)

Apparate zur Bearbeitung von Rohnaphta und Naphtarückständen.[1]

Mit Abbildungen.

1) Continuirlich wirkender Apparat von *Schuchow und Intschik* (Fig. 1). Das Hauptgewicht bei der Construction dieses Apparates ist auf möglichst geringen Rauminhalt, möglichst geringen Brennmaterial- und Kühlwasserverbrauch und möglichst vollständige Fractionirung der Destillationsproducte gelegt. Seine Wirkungsweise ist folgende: Die zu verarbeitende Rohnaphta tritt zuerst in den Kühler, um, als Kühlflüssigkeit dienend, die Destillationsproducte zu condensiren. Dabei tritt sehr zweckmäfsig die kälteste Rohnaphta zuerst mit den flüchtigsten Destillations-

Fig. 1.



[1] Nach dem „Berichte der Prüfungscommission über die VIII. Section der Ausstellung für Beleuchtungsgegenstände und Naphtaindustrie in St. Petersburg, zusammengestellt von *A. K. Wasiljew*".

antheilen in Berührung. Die im Kühler vorgewärmte Rohnaphta tritt durch die Röhre *a* in den Fractionirapparat, fliefst auf die flache Pfanne b_7, von dort durch das Rohr d_7 auf die Pfanne b_6 u. s. w. Auf ihrem Wege nach unten begegnet die Naphta den ihr aus dem Kessel *A* entgegenströmenden Dämpfen, welche, je näher zum Kessel, um so heifser sind, und gibt successive ihre flüchtigen Bestandtheile ab; in den Kessel gelangen schliefslich durch das Rohr d_1 hochsiedende Naphtarückstände. Andererseits werden auch die aus dem Kessel austretenden Dämpfe fractionirt. Sie gelangen zuerst in den Raum *e*, wo sich in Berührung mit der unteren Fläche der Pfanne b_1 der höchstsiedende Theil condensirt und auf den Boden c_1 fällt. Aus dem Raum *e* gelangen die Dämpfe, gezwungen durch die in die Flüssigkeit fast bis zum Boden tauchende Querwand g_1, in die Masse der Naphta, welche auf der Pfanne b_1 verbreitet ist, erwärmen dieselbe, condensiren sich zum Theil und gehen mit den leichter flüchtigen Antheilen in den Raum zwichen c_2 und b_2, wo sich wiederum ein Theil in Berührung mit der unteren Fläche der Pfanne b_2 condensirt, auf den Boden c_2 fällt und durch das Rohr f_2 in den Kühler geleitet wird. Dieser Prozefs wiederholt sich, je nach der Anzahl der Pfannen, beliebig viele Male.

Ein Ueberschufs der Naphtarückstände im Kessel fliefst durch das Rohr *r* ab, welches ebenfalls den Kühler passirt. Die flüchtigsten Antheile, welche im Fractionirapparat nicht condensirt werden, verlassen den Apparat durch das Rohr *i* und werden getrennt condensirt. Die Dämpfe, welche durch das Vorwärmen der Naphta entstehen, passiren das Rohr *k* und werden ebenfalls getrennt condensirt. Die Heizung geschieht mittels pulverisirter Naphtarückstände.

Die bis jetzt im Betrieb befindlichen Apparate haben folgende Resultate ergeben: Zwischen den einzelnen Pfannen in der Fractionirsäule herrscht durchschnittlich eine Temperaturdifferenz von 30° C., was bei Anwendung von 7 Etagen eine Gesammtdifferenz von 210° C. ergibt. Es werden also gleichzeitig alle Destillate, angefangen von den leichtesten Benzinen bis herauf zu den schwersten Schmierölen, erhalten. Der Apparat kann täglich ein Naphtaquantum verarbeiten, welches, dem Volum nach, 27mal gröfser ist als der Apparat. Die im Betriebe befindlichen Apparate können bis zu 105000^k täglich fractioniren, wobei nur etwa 40 Proc. Rückstände erhalten werden, während selbst bei den besseren gewöhnlich im Betriebe befindlichen Apparaten die Rückstände mehr als 60 Proc. der verarbeiteten Rohnaphta betragen.

2) Continuirlich wirkender Apparat zur Naphtadestillation der *Gebr. Nobel.*[2] Derselbe besteht aus einer Reihe von 62 Kesseln, durch welche die Rohnaphta successive fliefst, wobei sie allmählich immer höher erwärmt wird und immer ärmer an leichtflüchtigen Bestand-

[2] Beschrieben in *D. p. J.* 1886 **260** 434.

theilen wird. Durch die aus dem letzten Kessel austretenden hochsiedenden Naphtarückstände wird das in den ersten Kessel eintretende Rohöl auf 115° vorgewärmt. Es gibt dabei seine flüchtigsten Bestandtheile ab, welche condensirt zur Fabrikation von Benzin (Petroläther) dienen. Die Heizung, theils innere, theils äufsere, geschieht durch pulverisirte Naphtarückstände. Die Temperaturdifferenz zwischen je zwei benachbarten Kesseln beträgt 7° C., was in Summa eine Differenz von 224° C. ausmacht. Die Destillate haben ein spec. Gew. von 0,740 bis 0,920. Die Differenz der specifischen Gewichte zweier Destillate, welche aus benachbarten Kesseln kommen, beträgt 0,6. Die Destillate werden in 7 Gruppen vereinigt und einer nochmaligen Destillation unterworfen und zwar dienen die Destillate

vom	spec.	Gew.	unter	0,780	zur	Gewinnung	von	Benzin und Kerosin
„	„	„	0,780	bis 0,850	„	„	„	Kerosin
„	„	„	0,850	„ 0,890	„	„	„	Solaröl
„	„	„	0,890	„ 0,900	„	„	„	Spindelöl
„	„	„	0,900	„ 0,912	„	„	„	Maschinenöl
„	„	„	0,912	„ 0,920	„	„	„	Cylinderöl.

Verarbeitet wurden im J. 1888 etwa 6000 Millionen Kilo Rohnaphta. Daraus wurden erhalten Kerosin 35,1 Proc., Benzin 0,2 Proc., Solaröl 1,4 Proc., Spindelöl 0,8 Proc., Maschinenöl 1,7 Proc., Cylinderöl 0,1 Proc., Rückstände 60,6 Proc. Von den letzteren wird etwa $^1/_5$ zur Heizung der Kessel benutzt. Es werden also im Ganzen nur etwa 39 Proc. abdestillirt.

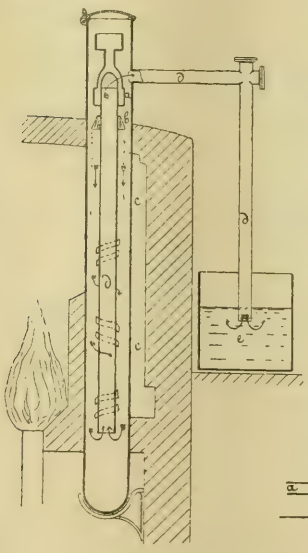


Fig. 2.

3) Apparat von *Intschik* zur Naphtagasbereitung[3] (Fig. 2 und 3). Die zu verarbeitenden Materialien Rohnaphta oder Naphtarückstände treten durch ein Rohr in den am oberen Ende der senkrechten Retorte (Fig. 2) gelegenen Kasten *a* und fliefsen über dessen Rand auf den Vertheilungskegel *b*. Von den Zähnen des

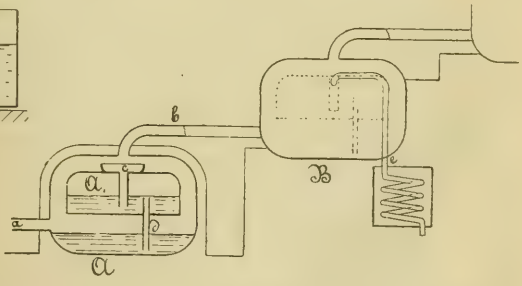


Fig. 3.

[3] Das aus 1k Naphta erhaltene Gas übertrifft bekanntlich das aus 1k Steinkohlen erzeugte an Volum um das $2^1/_2$fache, an Leuchtkraft um das 9fache.

Vertheilungskegels fällt die Flüssigkeit in Form eines Hohlcylinders von kleinen Tropfen tiefer in die Retorte hinab. Ohne die Wände der Retorte zu berühren, was eine baldige Verunreinigung derselben zur Folge haben würde, wird die Flüssigkeit zuerst verdampft und später vergast. Um eine möglichst gleichmäfsige Vertheilung der Wärme innerhalb des nach unten strömenden Gas- und Dampfgemisches zu erzielen, ist die Retorte durch die Querwände *c* in mehrere Abtheilungen getheilt, welche unter einander durch Spiralgänge communiciren. Die Gase und Dämpfe werden dadurch in eine drehende Bewegung gesetzt, so dafs immer neue Antheile derselben in Berührung mit den heifsen Wänden kommen. Aus dem unteren Theil der Retorte gelangen die Gase und Dämpfe durch das Rohr *d* zuerst in die Hydraulike und von dort in ein System von Kühlern (Fig. 3), wo die Dämpfe fractionirt condensirt werden. Die Condensatoren (Fig. 3) sind treppenförmig angeordnet. Durch überhitzten Dampf wird ein jeder auf einer bestimmten Temperatur gehalten und zwar der unterste auf der höchsten. Das Dampf- und Gasgemisch tritt durch das Rohr *a* in den untersten Condensator, gibt seine schwerflüchtigsten Bestandtheile dort ab, geht durch das Rohr *b* in den zweiten Condensator, dann in den dritten u. s. w. Die letzten flüchtigsten Antheile werden durch Wasserkühlung condensirt.

Durch eine sinnreiche Construction werden die in den Condensatoren sich niederschlagenden Dämpfe gleichzeitig einer nochmaligen fractionirten Destillation unterworfen. Wenn nämlich die Flüssigkeit im Condensator, etwa in B, eine gewisse Höhe erreicht hat, so fliefst sie durch das Rohr *b* und das bis zum Boden reichende Trichterrohr *c* in die geschlossene innere Kammer A_1 des nächsten tieferliegenden Condensators und wird durch die dort herrschende höhere Temperatur wieder verdampft. Die Dämpfe werden in dem Kühler *Be* condensirt;

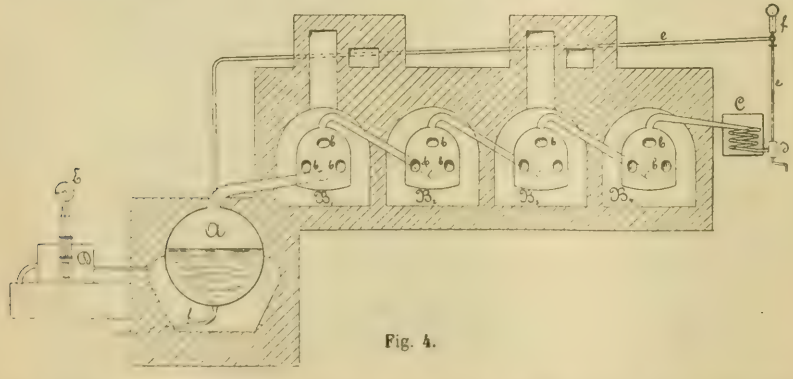


Fig. 4.

der nicht verdampfte Rückstand fliefst nach Erreichung einer gewissen Höhe durch das Rohr *d* in die äufsere Kammer des Condensators.

Die Heizung, bei welcher die Regeneration der Wärme angewandt

wird, geschieht durch pulverisirte Naphtarückstände oder Generatorgas, und zwar bilden je 6 Retorten eine Batterie, welche von einer gemeinschaftlichen Flamme erhitzt wird.

Die bis jetzt im Betriebe befindlichen Apparate zeigen, dafs die *Intschick*'schen Retorten unvergleichlich ökonomischer und reinlicher arbeiten als die sonst üblichen. Folgende Tabelle illustrirt das eben Gesagte besser:

	Verbrauch an Heizmaterial in Pud à 16,4 k		1 Quadratfufs Retortenwand in der Stunde			Verlust durch Bildung von Rufs und Retortenkohle auf 100 Th. Rohmaterial
	Auf 1000 Cub.-F. Gas	Auf 100 Pud Rohmaterial	verarbeitet Rohmaterial Pud	gibt Gas Cub.-F.	gibt Gastheer Pf.	
a) Retorte von *Intschick*	0,5	16,6	3,25	27,8	1,9	0,4
b) Sonst übliche Retorten im Mittel	2,41	80	0,75	6	0,15	7

Die *Intschick*'schen Condensatoren befinden sich noch nirgends in grofsem Mafsstabe im Betriebe, so dafs sich über deren praktischen Werth vorläufig noch nichts sagen läfst.

4) Apparat von *Alexejew* zur Destillation von Naphta und Naphtarückständen (Fig. 4). Um eine möglichst vollständige Ausbeute bei der Destillation von Rohnaphta bezieh. Naphtarückständen zu erzielen, leitet *Alexejew* durch die Flüssigkeit in der Destillationsblase Dämpfe von niedrigsiedenden Kohlenwasserstoffen. Dieselben reifsen alle verdampfbaren Antheile mit und ermöglichen eine viel vollständigere Trennung als bei Anwendung von gewöhnlichen Destillirblasen. Aufserdem mufs bei der Temperatur von 380°, welche die Destillirblase allmählich erreicht, eine chemische Einwirkung der leichten Kohlenwasserstoffe auf die schweren bezieh. eine Zersetzung der letzteren angenommen werden, denn es gelingt mittels des *Alexejew*'schen Apparates selbst aus den sogen. Naphtarückständen gegen 70 Proc. eines dem gewöhnlichen Kerosin vollständig ähnlichen Leuchtöles zu erhalten.

Der Apparat, den *Alexejew* benutzt, besteht aus einem Kessel *A* und einer Reihe von liegenden cylindrischen Condensatoren *B*, durch welche die Dämpfe aus *A* successive durchstreichen müssen. Die Condensatoren werden durch die heifsen Feuerungsgase auf bestimmten Temperaturen erhalten und zwar der erste *B* auf etwa 360° bis 400°, in ihm verdichtet sich Vaselin, der zweite auf 250° bis 300° für Maschinenöl, der dritte auf 150° bis 200° für Solaröl und der letzte auf 80° bis 100° für Kerosin (Leuchtöl). Die Condensatoren sind behufs Erzielung einer gröfseren kühlenden Oberfläche mit durchgehenden Rohren *b*, *b* versehen. Jeder Condensator hat ein Ablafsrohr, durch welches die in ihm condensirten Producte abgeleitet und gekühlt werden können. Die äufsere Mündung dieses Rohres liegt ein wenig

höher als der Boden des Condensators, so dafs die Flüssigkeit erst abfliefsen kann, wenn sie eine gewisse Höhe erreicht hat. Dadurch wird die Flüssigkeit zu einem längeren Verweilen im Condensator gezwungen und die mechanisch mitgerissenen Dämpfe der leichteren Kohlenwasserstoffe haben Zeit, von neuem zu verdampfen. Die im letzten Condensator nicht verdichteten Antheile werden im Kühler *C* condensirt. Der auch hier sich nicht condensirende Theil wird durch das sich bei *d* abzweigende Rohr *e* mittels der Pumpe *f* wieder in den ersten Kessel *A* gepumpt. In den Kessel fliefsen continuirlich das Rohmaterial aus dem Behälter *D*, wohin es durch die Pumpe *E* gehoben wird. Ein Ueberschufs des Kesselinhalts kann durch das Rohr *f* abgelassen werden. Dasselbe Prinzip des Durchleitens der Dämpfe von leichten Kohlenwasserstoffen durch hochsiedende Naphtarückstände ist von *Alexejew* auch bei nicht continuirlich wirkenden Apparaten angewandt worden.

Im Betriebe gibt der Apparat aus Naphtarückständen etwa 80 Proc. Rohkerosin vom spec. Gew. 0,824. Bei einmaliger Destillation werden im Kessel B_4 nur etwa 30 Proc. des Rohmaterials als Kerosin gewonnen. Wenn aber die in den Kesseln B_1 B_2 B_3 sich condensirenden Oele einer nochmaligen Destillation im Apparat unterworfen werden, erhält man die obigen 80 Proc. Dieses Rohkerosin wird in gewöhnlichen Blasen einer nochmaligen Destillation und dann einer chemischen Reinigung unterworfen. Das Product, ein gutes Brennöl von 0,821 spec. Gew., beträgt 67 Proc. des Rohmaterials.

Der Apparat arbeitet ruhig und erfordert keine Aufsicht, verbraucht aber sehr viel Brennmaterial, da wegen der 3maligen Destillation zur Gewinnung von 100^k Kerosin gegen 400^k Material verdampft werden müssen. *R. Luther.*

Erkennungsmittel von Pergamentpapier und imitirtem Pergamentpapier; von Dr. E. Muth.

Viele der in neuester Zeit im Handel befindlichen sogen. Pergamentpapiere haben im Aussehen sehr wenig Unterschied von einander, in den Eigenschaften aber ist der Unterschied um so gröfser. Das Pergamentpapier, wie es schon lange im Handel ist und zum Einpacken feuchter Gegenstände benutzt wird, hat zum Zweck, diese vor dem Austrocknen zu schützen, und die Eigenschaft, dafs es von Wasser nicht aufgeweicht wird, so dafs es feucht und trocken nahezu die gleiche Festigkeit hat. Diese Eigenschaft erhält das Papier dadurch, dafs bei der Pergamentirung die Faser zu gallertartiger Masse aufquillt, so dafs nach dem Auswaschen und Trocknen die ganze Fläche als aus einer Masse bestehend betrachtet werden kann. Wird dieses Papier ein-

gerissen, so lassen sich selbst mit dem schärfsten Instrumente auf dem Risse keine Fasern erkennen. Das transparente glasige Aussehen, die Härte des Papiers waren früher Haupterkennungsmittel für Pergamentpapier. Mit der Ausdehnung der Fabrikation des Sulfitzellstoffes wurde auch dessen Anwendung für Pergamentpapier immer gröfser und ist es hauptsächlich auf *Mitscherlich*'sche Art hergestellter Stoff, der hierzu Verwendung findet. Wird dieser Stoff möglichst dick im Holländer eingetragen und auf stumpfem Grundwerk gemahlen, so wird Papier erhalten, welches genau das gleiche transparente Aussehen hat wie Pergamentpapier. Durch Behandeln der Faser im Holländer mit Schwefelsäure, Chlorzink u. s. w. quillt die Faser etwas auf, so dafs das Aussehen dem wirklichen Pergamentpapier noch ähnlicher wird. Dieses gegen die Fabrikation des wirklichen Pergamentpapiers so vereinfachte Verfahren gab Anlafs, dafs dieses Papier jetzt in weit ausgedehnterem Grade Verwendung findet als früher, indem das Fabrikat als imitirtes Pergamentpapier, Pergamyn, ja auch als Pergamentpapier in den Handel gebracht wird. Es handelt sich bei dem imitirten Pergamentpapier jedoch nur um das Aussehen, die Eigenschaften des Pergamentpapiers hat dieses nicht, weil die Fasern wie bei jedem anderen Papier vorhanden sind, weshalb es auch die Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Wasser nicht haben kann: mit feuchten Stoffen zusammengebracht, weicht es auf und reifst. Wenn imitirtes Pergamentpapier auch für eine Menge Zwecke genügt, für viele ist es von Belang, ein einfaches Erkennungsmittel zu haben, durch welches sich Pergamentpapier von imitirtem Papier unterscheiden läfst. Hierfür genügt, dafs das zu prüfende Papier in fingerbreite Streifen geschnitten wird, welche kurze Zeit in heifses Wasser getaucht werden. Das Pergamentpapier leistet dem Aufweichen Widerstand, es behält nahezu die gleiche Festigkeit, welche es trocken hat, nach dem Zerreifsen ist die Rifsfläche glatt wie abgeschnitten, beim Betrachten mit der Lupe zeigt sich dieselbe etwas zackig. Das imitirte Pergamentpapier wird in den meisten Fällen beim Einwirken des Wassers aufweichen und zum Zerreifsen des Streifens ist wenig Kraft erforderlich. Auf der Rifsfläche aber lassen sich mit bloſsem Auge deutlich die einzelnen Fasern erkennen, wie dieselben im Papier gelagert sind, noch deutlicher aber, wenn eine Lupe verwendet wird. Es sollte diese schon deshalb zur Probe benutzt werden, weil der Sulfitstoff um so mehr das Aussehen von Pergamentpapier zeigen wird, je schmieriger derselbe gemahlen ist, so dafs die Faserbündel in möglichst feine Fasern zertheilt werden.

Wenn es gelungen ist, das imitirte Pergamentpapier in Aussehen und Eigenschaften dem Pergamentpapier ähnlich herzustellen, so bleibt der Unterschied zwischen beiden immer noch so grofs und die Anforderungen, welche an Pergamentpapier gestellt werden, sind so bedeutend und genau

präcisirt, dafs das angegebene Erkennungsmittel immer benutzt werden sollte, will man nicht durch eigenen Schaden klug werden.

Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1888.[1]

A) *Die Bergwerksproduction.*

a) *Gold und Silber.* Es wurden 367t,2 Golderze (Böhmen 82,5 Proc., Salzburg 17,5 Proc.) im Werthe von 11 000 fl. erzeugt. An *Silbererzen* wurden 13 921t,8 im Werthe von 3 229 953 fl. gewonnen (Bohmen). Die *Gold*erzeugung beträgt 9k,890 im Werthe von 13 920 fl. und die *Silber*erzeugung 35 325k,803 im Werthe von 3 154 429 fl. An der Golderzeugung participirt Böhmen mit 8,5 Proc., Salzburg mit 90,75 Proc. und Kärnten mit 0,75 Proc., an der Silbererzeugung Böhmen mit 99,28 Proc., Steiermark mit 0,15 Proc., Tirol mit 0,27 Proc. und Krain mit 0,30 Proc.

b) *Quecksilber.* An *Quecksilbererzen* wurden 73 154t,9 im Werthe von 803 181 fl. erzeugt. An metallischem *Quecksilber* wurden 541t,095 im Werthe von 1 405 290 fl. erzeugt. Die ganze Production fand in Krain statt.

c) *Kupfer.* An Kupfererzen wurden 6618t,4 im Werthe von 361 175 fl. erzeugt. (Salzburg 77,49 Proc., Tirol 0,01 Proc., Vorarlberg 22,50 Proc.). An *Kupfer* wurden 889t,6 im Werthe von 720 730 fl. erzeugt (Salzburg 63,32 Proc., Tirol 28,34 Proc., Mähren 8,25 Proc.). In Böhmen und Mähren wurden als Nebenproduct 69t,1 *Kupfervitriol* im Werthe von 14 452 fl. gewonnen.

d) *Eisen.* An Eisenerzen wurden 1 009 320t,3 im Werthe von 2 279 270 fl. erzeugt. Zur Erzeugung von Roheisen bestanden 94 Unternehmungen, von welchen 48 im Betriebe waren. Die Zahl der Hochöfen betrug 125, davon 67 im Betriebe. Die Production betrug 516 818t,6 *Frischroheisen* im Werthe von 18 716 396 fl. und 69 302t,8 *Gußroheisen* im Werthe von 3 124 633 fl. Der Menge nach waren die einzelnen Kronländer an der gesammten Roheisenproduction betheiligt: Böhmen 23,42 Proc., Niederösterreich 8,36 Proc., Salzburg 0,42 Proc., Mähren 26,23 Proc., Schlesien 7,58 Proc., Steiermark 25,45 Proc., Kärnten 6,88 Proc., Tirol 0,53 Proc., Krain 0,66 Proc., Galizien 0,47 Proc. Frischroheisen kam im Mittel auf 3 fl. 62 kr. (3 fl. 6 kr. bis 5 fl. 39 kr.), Gufsroheisen auf 4 fl. 51 kr. (3 fl. 69 kr. bis 9 fl. 88 kr.) zu stehen.

e) *Blei.* Es wurden 12 531t,1 *Bleierze* im Werthe von 1 137 450 fl. und 7992t,9 *Blei* im Werthe von 1 340 466 fl. erzeugt und an *Glätte* 2697t,4 im Werthe von 449 225 fl. Nach den Kronländern entfallen von der Bleiproduction auf Kärnten 68,38 Proc., Böhmen 23,68 Proc., Krain 7,08 Proc., Steiermark 0,85 Proc. und Galizien 0,01 Proc.

f) *Nickel und Kobalt.* Es bestanden 4 Nickel- und Kobaltbergbaue, doch ein Betrieb hat nicht stattgefunden.

g) *Zink.* Es wurden 26 312t,0 *Zinkerze* im Werthe von 352 557 fl. erzeugt. An *Zink* betrug die Gesammtproduction 40 01t,0 im Werthe von 869 115 fl.; von dieser Erzeugung entfallen 3727t,9 auf metallisches Zink und 272t,1 auf Zinkstaub und von der Gesammterzeugung auf die einzelnen Kronländer: Steiermark 36,31 Proc., Galizien 36,11 Proc. und Krain 27,58 Proc.

h) *Zinn.* Die ganze Production an Zinnerzen und Zinnmetall in Oesterreich entfiel auf Böhmen mit 991t,2 *Zinnerzen* im Werthe von 11 141 fl. und 38t,4 *Zinnmetall* im Werthe von 55 469 fl.

i) *Wismuth.* Es wurden (Böhmen) 917t,3 *Wismutherze* im Werthe von 24 728 fl. erzeugt; *Wismuthmetall* wurde nicht producirt.

k) *Antimon.* Nur in Böhmen wurden Antimonerze und Antimon gewonnen, und zwar 3538qm *Antimonerze* im Werthe von 42 042 fl. In der Antimonhütte bei Mileschau wurden 543t,7 *Antimon crudum* im Werthe von 12 505 fl., 67t,95

---

[1] Statist. Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für 1888. 3. Heft. Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs, 1. und 2. Lief. Wien, Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Antimon-Regulus im Werthe von 27 500 fl. und 51t,1 *Antimonoxyd* im Werthe von 20 951 fl., sowie 3t,15 *Antimonglas* im Werthe von 1701 fl. und 36t,27 *Antimonerzmehl* im Werthe von 2901 fl. erzeugt.

l) *Arsenik.* Bei den 3 Unternehmungen fand weder ein Bergbau noch ein Hüttenbetrieb statt.

m) *Uranerz.* 3 Unternehmungen haben 31t,98 *Uranerze* im Werthe von 80 360 fl. erzeugt.

In Joachimsthal wurden 0t,639 *Uranpräparate* im Werthe von 15 553 fl. erzeugt.

n) *Wolframerz.* Nur bei 1 Unternehmung in Böhmen wurden 39t,1 *Wolframerze* im Werthe von 10 750 fl. erzeugt. Als Nebenproduct wurden unter „Zinnerz" ausgewiesen 1t,8 Wolframerze im Werthe von 372 fl. gewonnen.

o) *Chromerz.* Die einzige Unternehmung in Steiermark war aufser Betrieb.

p) *Schwefelerz, Alaun und Vitriolschiefer nebst den daraus erzeugten Producten.* An Schwefelerzen wurden 11 545t,5 im Werthe von 119 109 fl. erzeugt (Tirol 41,92 Proc., Böhmen 35,24 Proc., Steiermark 19,57 Proc., Schlesien 3,09 Proc. und Kärnten und Mähren je 0,09 Proc.). In Böhmen wurden ferner erzeugt 109t,4 und 63 039t,1 *Alaun- und Vitriolschiefer* mit den Geldwerthen von 12 902 fl. und 51 194 fl. Die *Eisenvitriolproduction* betrug 1019t,7 im Werthe von 29 900 fl. (Böhmen 1014t,1, Kärnten 5t,6). An 1) *Vitriolstein*, 2) an *Schwefelsäure* und *Oleum* und 3) an *Alaun* wurden in Böhmen beziehungsweise erzeugt 3850t,5, 10 788t,6 und 1682t,9 mit den Geldwerthen von 81 522 fl., 412 583 fl. und 125 174 fl.

q) *Manganerz.* Die Gesammtausbeute betrug 6554t,1 im Werthe von 97 194 fl. (Bukowina 57,68 Proc., Krain 22,70 Proc., Steiermark 19,53 Proc. und Böhmen 0,09 Proc.).

r) *Graphit.* Es wurden 19 646t,1 *Graphit* im Werthe von 634 746 fl. erzeugt. (Böhmen 60,13 Proc., Mähren 21,14 Proc., Steiermark 13,65 Proc., Niederösterreich 5,08 Proc.).

s) *Asphaltstein.* Die Gesammtfabrikation betrug 316t,1 im Werthe von 6068 fl. (Tirol 98,26 Proc., Dalmatien 1,74 Proc.).

t) *Mineralfarben.* Es bestanden aufser der Uranfarbenerzeugung in Böhmen noch 4 Unternehmungen auf Mineralfarben, welche 646t,1 *Mineralfarben* (Ockerfarben und Polirroth) im Werthe von 19 066 fl. erzeugten.

u) *Braunkohle.* Die Gesammtproduction betrug 12 860 255t,3 im Werthe von 20 741 079 fl. Die Preise für 0t,1 schwankten zwischen 12,80 kr. und 60,00 kr.; im Mittel kam 0t,1 auf 16,12 kr.

Von der gesammten Production entfielen: auf Böhmen 78,02 Proc., Steiermark 16,10 Proc., Oberösterreich 2,77 Proc., Krain 0,77 Proc., Mähren 0,80 Proc., Kärnten 0,53 Proc., Istrien 0,56 Proc., Dalmatien 0,23 Proc., Tirol 0,16 Proc., Niederösterreich 0,04 Proc., Galizien 0,02 Proc.

Die Ausfuhr von Braunkohlen in das Ausland und zwar nach Deutschland, in die Länder der ungarischen Krone, nach Italien und die Schweiz betrug 5 406 339t,5, darunter 16 320t,0 Briquettes. Auf Böhmen allein entfielen 94,43 Proc. der gesammten Ausfuhr.

v) *Steinkohle.* Es wurden im Ganzen 8 274 460t,9 *Steinkohle* im Werthe von 23 970 312 fl. producirt. 0t,1 kostete im Durchschnitte 28,97 kr. (14,55 bis 58,63 kr.).

Von der gesammten Production entfiel auf Böhmen 44,90 Proc., Schlesien 35,48 Proc., Mähren 12,80 Proc., Galizien 6,23 Proc., Niederösterreich 0,59 Proc., Steiermark 0,00 Proc.

Verkokt wurden 938 529t,1 Steinkohlen, woraus 567 825t,8 *Koks* im Werthe von 3 917 383 fl. gewonnen wurden. Es entfielen hievon auf Schlesien 334 124t,1, auf Mähren 181 262t,3 und auf Böhmen 52 429t,4.

Exportirt wurden 1 024 232t,9 Steinkohlen und 65 616t,0 Koks, zusammen 1 089 848t,9 nach Ungarn, Preufsen, Sachsen, Süddeutschland (besonders Baiern), Rufsland, Rumänien, Serbien und in die Schweiz.

In ganz Oesterreich betrug der Werth der Bergbauproducte 53 963 781 fl., *jener der Hüttenproducte* 30 579 407 fl.

Der Gesammtwerth der Bergwerksproduction (d. h. der Bergbau- und Hüttenproduction) nach Abzug des Werthes der verhütteten Erze betrug in ganz Oesterreich 72 262 379 fl.

Von diesem Gesammtwerthe entfielen auf Böhmen 45,98 Proc., Niederösterreich 1,83 Proc., Oberösterreich 1,15 Proc., Salzburg 0,76 Proc., Mähren 9,16 Proc., Schlesien 13,89 Proc., Bukowina 0,09 Proc., Steiermark 15,81 Proc., Kärnten 5,04 Proc., Tirol 1,09 Proc., Krain 2,87 Proc., Dalmatien 0,13 Proc., Istrien 0,69 Proc., Galizien 1,51 Proc.

Salinen-Betrieb.

Die österreichischen Salinen haben 43 736t,0 *Steinsalz*, 159 837t,4 *Sudsalz*, 37 579t,8 *Seesalz* und 38 909t,1 *Industrialsalz* erzeugt. Der Gesammtwerth der Production betrug 21 703 091 fl., hievon entfallen auf Galizien 37,22 Proc., Oberösterreich 27,42 Proc., Istrien 10,78 Proc., Salzburg 9,61 Proc., Steiermark 7,85 Proc., Tirol 5,08 Proc., Bukowina 1,06 Proc., Dalmatien 0,98 Proc.

B) *Räumliche Ausdehnung des Bergbaues, Betriebseinrichtungen, Arbeiterstand, Verunglückungen, Bruderladen, Bergwerksabgaben, Naphtabetrieb in Galizien.*

I. *Räumliche Ausdehnung des Bergbaues.*

In ganz Oesterreich bestanden am Schlusse des Jahres 1888 25 546 *Freischürfe*. Hievon entfielen nach dem Schürfungsobjekte 716 auf Gold- und Silbererze, 2220 auf Eisenerze, 18 746 auf Mineralkohlen und 3864 auf andere Mineralien.

Die Gesammtfläche der verliehenen Bergwerksmaafse (Gruben- und Tagmaafse) betrug in ganz Oesterreich mit Schluſs des Jahres 1888 170 299ha,0, und zwar 166 467ha Grubenmaafse und 3832ha Tagmaafse. Von der verliehenen Maafsenfläche entfallen: 2343ha,9 auf Gold- und Silbererze, 17 510ha,8 auf Eisenerze, 136 043ha,9 auf Mineralkohlen und 14 400ha,4 auf andere Mineralien.

II. *Die wichtigsten Einrichtungen beim Bergwerksbetriebe.*

An Eisenbahnen bestanden im Ganzen 3 003 284m, an Holzbahnen 153 108m. Zur Förderung und Wasserhaltung dienten 1127 Dampfmaschinen mit 57 305 HP. Aufserdem waren noch zum Betriebe von Ventilatoren, Aufbereitungs-, Luftcompressions- und anderen Hilfsmaschinen 494 Dampfmaschinen mit 9079 HP vorhanden.

Was Neuerungen, Abänderungen, bezieh. Verbesserungen betrifft, so sind hervorzuheben:

In *Böhmen* wurde die bewährte Grubenholzimprägnirung mit Eisenvitriol fortgesetzt. Am Zieglerschachte der Blattnitzer Steinkohlengewerkschaft wurde ferner eine Kettenförderung mit Dampfmaschinen und Turbinenbetrieb hergestellt. Die Einrichtung einer Kettenförderung erfolgte auch bei der Dionys- und Laurenzi-Gewerkschaft zur Verbindung des Schachtes mit der Verladerampe, auf Julius III. des Montanärars bei Kopitz wurde eine 1500m lange Kettenbahn hergestellt und auf dem Louisenschachte bei Dux die Pferdeförderung in der Grube durch eine Kettenförderung (Oberkette) mit bestem Erfolg ersetzt. Auf den Guidoschächten I. und II. der Angloösterreichischen Bank wurde mit der Ausfüllung der Abbauräume mit Asche und mit der beim Kesselheizen nicht verwendeten Lösche begonnen, wodurch das Entstehen einer Löschhalde verhindert, hauptsächlich aber die Beschädigung der Grundstücke, wenn auch nicht ganz vermieden, so doch vermindert wird. Am Emmerauschachte bei Bilin, wo der bisherige Löschtransport in den Ignazitagbau mittelst Hunden äufserst störend und kostspielig war, wurde nach Art der Rübenschwemmen in Zuckerfabriken das aus der Grube mit den Schachtpumpen gehobene Wasser in ein vom Schachte bis in den Ignazitagbau eingebautes hölzernes Flüder eingeleitet und zum Fortschwemmen der von der Separation mittels einer Transportschnecke in das Flüder eingeführten Lösche verwendet, welche Einrichtung sich sehr gut bewährt.

Beim k. k. und mitgewerkschaftlichen Pribramer Hauptwerke wurden sowohl beim Schachtbetriebe, wie auch beim Querschlags- und Ortsbetriebe mit comprimirter Luft betriebene Bohrmaschinen, System *Schramm* (Typ. II) und *Fröhlich*, verwendet, wodurch ohne Kostenvermehrung ein wesentlich rascherer

Vortrieb erzielt wurde; vortheilhafte Verwendung fanden daselbst auch die *Lauer*'schen Frictionszünder als Ersatz für elektrische Zündung bei gekuppelten Bohrlöchern.

Bei der Eisenhütte in Kladno wurde ein neues Feineisen- und Schnellwalzwerk in Betrieb gesetzt. Bei dem fürstlich Hanau'schen Eisenwerke in Komerau wurde der gemischte Betrieb mit Holzkohle und Koks mit gutem Erfolge versucht und eine zweite Gufshalle für stehenden Röhrenguſs errichtet.

In *Niederösterreich* wurde bei der Hochofenanlage in Schwechat mit sehr gutem Erfolge eine Schlackenziegelpresse eingerichtet.

In *Oberösterreich* wurde beim Ischler Salzbergbaue eine neu konstruirte hydraulische Gesteinsbohrmaschine, System *Harras*, mit befriedigendem Erfolge eingeführt.

In *Salzburg* wurde die versuchsweise Zerkleinerung der Golderze beim Goldbergbaue in Rauris durch Granulation und Pulverisation nach dem Systeme der Firma *Waidknecht* in Paris durchgeführt an Stelle des nassen Pochens, wobei sich mittels der nachfolgenden Extraction nach dem Systeme *Munktell* ein 30- bis 40procentiges Mehrausbringen ergeben soll. Beim Mittenberger Kupferbergbau wurde ein Tiefbauschacht zur weiteren Untersuchung des Erzlagers in Angriff genommen, wozu eine Turbinenanlage mittels Grubenwässerspeisung als Fördermaschine für 300^{m} Teufe vorgesehen ist.

Bei dem Witkowitzer Eisenwerke in *Mähren* wurden sehr günstige Erfolge erzielt bei der Fabrikation des künstlichen Asphaltes, wozu Steinkohlentheer und Hochofenschlackenmehl verwendet wird.

Schlesien. Bei den Steinkohlenbergbauen des Grafen *Heinrich Larisch*, Mönnich in Karwin, standen zur Reducirung der Schiefsarbeit in gasgefährlichen Orten Sprengkeilapparate mit Handbohrmaschinen nach dem System *Elliot* und *Canquerov* mit dem besten Erfolge im Betriebe.

Sehr günstige Resultate ergaben auch die bei den Bergbauen der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn in ausgebreiteter Verwendung gestandenen Wetterdynamite.

Steiermark. Bei dem Kohlenbergbaue in Fohnsdorf der österreichischen alpinen Montangesellschaft wurde eine Compoundmaschine nach dem Systeme *Regnier* mit 550 HP, welche 4^{cbm},6 Wasser aus einer Teufe von 600^{m} zu heben vermag, in Betrieb gesetzt. Als Neuerung bei dem Betriebe der Erzbergbaue ist zu erwähnen, dafs auf dem Eisenerzer Erzberge schon den zweiten Winter hindurch Tagbau in gröfserem Umfange und mit dem besten Erfolge betrieben wurde.

Beim Bleiberg- und Schmelzwerke in Miess, Kärnten, wurde die Einrichtung des *Rossie*-Gebläseofens behufs Niederschlagung der Bleidämpfe durch 5 Condensationskammern mit je 2 Wasserstrahlen von 6^{at} Druck ergänzt, welche gegen emaillirte Metallknöpfe gespritzt, zu feinem Nebel zerstäubt werden und den von einem Exhaustor in der Esse angesaugten Hüttenrauch vollkommen condensiren, wodurch der Hüttenraum und die Umgebung der Hütte vollkommen assanirt wurden.

III. *Arbeiterstand.*

Im Jahre 1888 waren in ganz Osterreich 637 Bergbau- und 106 Hüttenunternehmungen im Betriebe, wobei die Salzbergbaue und Sudsalzwerke nicht berücksichtigt erscheinen. Beim Bergbaue waren 95 661 Arbeiter, beim Hüttenbetriebe 13 042 Arbeiter in Verwendung. (Von der Gesammtzahl der Arbeiter waren 97 034 Männer, 6414 Weiber, 5061 jugendliche Arbeiter und 194 Kinder). Beim Salinenbetriebe waren im Ganzen 10 059 Arbeiter beschäftigt.

IV. *Verunglückungen.*

Es wurden beim Bergbaue 291 männliche Arbeiter schwer, 168 tödtlich verletzt. Bei Arbeiterinnen fanden 4 Fälle von schweren Verletzungen statt. Beim Hüttenbetriebe ereigneten sich 5 tödtliche und 11 schwere Verunglückungen.

V. *Bruderladen.*

Im Ganzen bestanden 340 Bruderladen mit einem Gesammtvermögen von 14 272 622 fl. und 186 006 anspruchsberechtigte Personen. An dauernden

Unterstützungen erhielt durchschnittlich ein arbeitsunfähiges Mitglied 80,80 fl., eine Wittwe 34,18 fl. und eine Waise 12,04 fl.

VI. *Bergwerksabgaben.*

Diese betrugen 1 654 185 fl. 47½ kr., d. i. 3,06 Proc. vom Werthe der Bergwerksproduction.

VII. *Der Naphtabetrieb.*

a) *Erdöl* wurden 64 882t,4 im Werthe von 2 116 425 fl. producirt. Es standen 42 Bohrmaschinen mit Handbetrieb und 118 mit Dampfbetrieb in Verwendung. Zum Fördern und Pumpen bestanden 75 Dampfmaschinen mit 710 HP. Die Zahl der Ventilatoren betrug 73. Es fielen 9 schwere Verunglückungen und 3 mit tödtlichem Ausgange vor.

b) *Erdwachs* wurden 8782t,8 im Werthe von 2 166 305 fl. erzeugt. Es bestanden 12 Förder- und Wasserhebemaschinen mit einer Dampfkraft von zusammen 180 HP, ferner 6 Ventilatoren mit Dampfbetrieb und 230 Handventilatoren. Verunglückungen fanden 20 statt, und zwar 10 tödtliche und 10 schwere.

VIII. *Mortalitäts- und Invaliditätsverhältnisse im Erhebungsjahre* 1887.

Die *Invaliditätswahrscheinlichkeit* überhaupt betrug 0,01 273, die durch Verunglückung im Dienste 0,00 109.

Die *Sterbenswahrscheinlichkeit* überhaupt betrug 0,01 077, die durch Verunglückung im Dienste 0,00 126.

Was die *Mortalität* der invaliden Berg- und Hüttenarbeiter betrifft, so ist von je 13 einer gestorben.

Im Jahre 1887 kam ein Todesfall auf je 57 Frauen und auf je 26 Kinder.

F. K.

Vereinspreise.

Der „Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen“ theilt uns unter der Bitte um Weiterverbreitung mit, dafs er alle vier Jahre für wichtige Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnbetriebe Preise im Gesammtbetrage von 30 000 M. ausschreiben werde und zwar für Erfindungen und Verbesserungen in den baulichen und mechanischen Einrichtungen der Eisenbahnen einen ersten Preis von 7500, einen zweiten von 3000 und einen dritten von 1500 M.; ferner für Erfindungen und Verbesserungen an den Betriebsmitteln, oder in der Unterhaltung derselben Preise in gleicher Zahl und Höhe; endlich für Erfindungen und Verbesserungen in Bezug auf die Verwaltung und den Betrieb der Eisenbahnen und die Eisenbahnstatistik, sowie für hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen einen ersten Preis von 3000 und zwei Preise von je 1500 M.

Der Verein hat seinen Wohnsitz in Berlin und sind nähere Mittheilungen bezieh. Bedingungen zum Mitbewerbe durch die Verwaltung des Vereins, *G. Wex*, erhältlich.

Antifriktionsmetall „Magnolia“.

Die mit grofsem Geschrei angekündigte Metalllegirung Magnolia besteht nach der Zeitschrift „*Dampf*“ aus:

Blei	77,67 Proc.
Antimon	16,03 „
Zinn	5,89 „
Kupfer	0,02 „
Eisen	0,30 „
Arsen, Phosphor . . .	Spuren
	99,91

Die Metallcomposition ist blauweifs, an der Oberfläche schwärzlich angelaufen, von strahlig blätterigem Bruch, geringer Biegsamkeit, und hat ein spec. Gew. von 10,3. Von den geringen Beimischungen, die wohl als zufällige anzusehen sind, abgesehen, würde die Legirung als aus 77½ bis 78 Th. Blei, 16 Th. Antimon, 5¾ bis 6 Th. Zinn anzusehen sein. Schmelzpunkt 340°, fliefst gut und füllt die Formen schön.

Erhärten der Gipsgüsse.

Nach Dr. *Frühling* ist ein Zusatz von 2 bis 25 Proc. Alkohol zum Wasser des Gipsbreies geeignet, dessen Erhärten ohne Beeinträchtigung der Güte des Gusses nach Belieben zu verzögern. Die folgende Tabelle enthält das Ergebnifs von Versuchen mit reinem Wasser und mit Wasser, das in 3 verschiedenen Verhältnissen mit Alkohol gemischt war. Bei dem zur Verfügung stehenden Gips ergab sich ein Verhältnifs von 100g Gips auf 75cc Wasser als das dienlichste für einen gewöhnlichen Gufs; die gleiche Flüssigkeitsmenge wurde auch bei dem alkoholischen Zusatz verwendet. Bezüglich der Abbindezeit und Beschaffenheit der Güsse wurden dabei folgende Ergebnisse erzielt:

	Gips	Wasser	Alkohol		Abbindezeit
I.	100g	75cc	0cc		17 Min. (3)
II.	100g	71cc	4cc	(5 Proc.);	18 „ (2)
III.	100g	67cc,5	7cc,5	(10 „);	22 „ (3)
IV.	100g	60cc	15cc	(20 „);	37 „ (1).

Die Güsse sind alle gut, wenn auch nicht von gleicher Härte; die letzten Zahlen (in Klammern) zeigen den Härtegrad an; am härtesten erwies sich der Gufs beim gröfsten Alkoholzusatz, wobei zugleich die längste Zeit zum Abbinden erforderlich war. Eine Abhängigkeit zwischen Abbindezeit und Härte war übrigens nicht zu erkennen. Je nach ihrer chemischen Zusammensetzung, dem Grad des Brennens und der Feinheit des Pulvers führen auf die angedeutete Weise behandelte Gipssorten zu etwas verschiedenen Ergebnissen, und sind daher die oben angeführten Zahlen nicht auf alle Fälle ausdehnbar. (Nach *bad. Gewerbeblatt*).

Die Festigkeit von Kupfer und Kupferlegirungen

bei erhöhter Temperatur untersuchte Prof. *W. C. Unwin* in London; er fand:

Temperatur in °C.	Bruchbelastung k/qmm						
	gewalzt			in Sand gegossen			
	Kupfer	Messing	Deltametall	Messing	Deltametall	Phosphorbronze	Rothgufs
at	28,0	39,0	48,6	19,5	37,5	25,0	18,2
98	27,0	—	—	—	—	—	—
125	—	35,0	—	—	—	—	—
127	—	—	44,3	—	—	—	—
132	—	—	—	—	—	22,0	—
149	25,9	—	—	—	—	—	—
155	—	—	—	—	36,5	—	—
175	—	—	—	18,5	—	19,2	—
193	—	—	—	—	—	—	19,2
205	—	33,0	41,2	—	—	—	—
208	—	—	—	—	—	—	17,2
210	24,8	—	—	—	34,8	—	—
222	—	—	—	—	—	19,3	—
226	—	—	—	—	—	—	15,2
232	—	—	—	16,2	—	—	—
260	20,0	28,5	37,2	12,1	—	17,3	12,3
263	—	—	—	—	31,0	—	—
287	—	—	—	12,1	—	—	—
297	—	—	30,2	—	—	—	—
310	—	—	—	—	25,0	—	—
315	22,4	24,9	—	—	—	12,7	8,2
323	—	—	—	—	—	—	7,5
335	—	—	—	—	20,0	—	—
338	21,5	22,8	—	—	—	—	—
340	—	—	—	5,1	—	—	—
343	—	—	25,2	—	—	—	—

Minoggio's elektrische Bogenlampe.

Minoggio vermag die Höhe seiner Bogenlampe (vgl. *Armengaud*, *Publication Industrielle*, Bd. 32 * S. 404) zufolge der eigenthümlichen Anordnung derselben ziemlich gering zu halten. Er wendet nämlich eine Welle an, an welcher beide Kohlenträger hängen und zwar der Träger der oberen. positiven Kohle mittels eines um die Welle gewickelten und mit dem einen Ende an ihr befestigten Seidenbandes, der untere Träger dagegen mittels zweier Seidenfäden, deren jeder mit dem einen Ende an der Welle, mit dem anderen an einem Bremshebel befestigt ist, zwischendrin aber um eine an einer Trägerstange befestigte Rolle läuft. Senkt sich der obere Träger durch sein Gewicht, so hebt er zugleich den unteren, jedoch nach den Gesetzen für die lose Rolle nur um den halben Betrag der Senkung des oberen Trägers. Der Bremshebel ist an dem einen Ende drehbar gelagert und kann auf eine Bremsscheibe wirken, welche auf die schon erwähnte Welle aufgesteckt ist; am freien Ende trägt er den Anker eines Elektromagnetes, dessen Rollen in den Hauptstromkreis eingeschaltet sind.

Brennt die Lampe nicht, so zieht eine Spiralfeder den Anker und den Bremshebel nach oben; die beiden Kohlen berühren sich. Läfst man den Strom zu, so zieht der Elektromagnet den Anker nach unten, der Bremshebel legt sich also auf die Bremsscheibe, senkt aber bei seinem Herabgehen zugleich die untere Kohle soweit, dafs sich der Lichtbogen entzünden kann. Mit wachsendem Kohlenabstande wird der Strom schwächer, endlich wird der Anker abgerissen, die Bremsscheibe wird frei, die Welle kann sich drehen und die Kohlen nähern sich einander wieder, bis der Strom wieder kräftig genug ist und die Bremse wieder anlegt.

Mittels zweier Schrauben läfst sich der Anker in die richtige Entfernung von dem Querstücke des Bremshebels bringen, woran er befestigt ist. Eine dritte Schraube begrenzt die Entfernung, auf welche er sich von den Elektromagnetpolen entfernen kann. Die Spannung der Abreifsfeder läfst sich natürlich auch reguliren.

I. W. King's elektrische Bogenlampe.

Das Eigenthümliche in der unter Nr. 3968 vom 28. Mai 1889 in England für *I. W. King* in London patentirten Bogenlampe liegt darin, dafs das Vorschieben der Kohle nach oben oder nach unten durch eine Reihe von leichten Schlägen bewirkt wird, welche ein beweglicher Kern in einem mit einem geeigneten Selbstunterbrecher ausgerüsteten Solenoid gegen einen festen Kern desselben ausübt. Bei der einen Anordnung z. B. wird der bewegliche Kern des in einem Nebenschlusse zum Hauptstrome liegenden Solenoids durch eine Feder nach oben gezogen und legt dabei zwei den Stromweg durch das Solenoid schliefsende Contactfedern aneinander; wird der Lichtbogen zu lang, und deshalb der Strom im Solenoid kräftig genug, so zieht dasselbe den Kern nach unten, so dafs er gegen einen in der Solenoidröhre festliegenden Kern schlägt und dadurch die den Kohlenhalter tragende Röhre zu einer kleinen Verschiebung veranlafst; zufolge der an den Contactfedern eintretenden Stromunterbrechung läfst aber der feste Kern den beweglichen gleich wieder los und das Spiel wiederholt sich nach Bedarf.

Borgfeldt und Lichtenstein's Apparat zur Bestimmung der Entfernung zweier Schiffe.

Um während des Nebels den Abstand zweier Schiffe bestimmen zu können, wollen *N. A. Borgfeldt* in Brooklyn und *B. Lichtenstein* in New York nach ihrem englischen Patente Nr. 11415 vom 15. Juli 1889 einen Signalapparat anwenden, in welchem ein Uhrwerk eine Welle und einen von dieser durch Reibung mitgenommenen Zeiger in Umdrehung versetzt. Das Zifferblatt besitzt eine eigenthümliche Eintheilung: nach dem Nullpunkte folgt erst eine Abtheilung, deren Länge der Zeit entspricht, welche zum Geben eines Signales an Bord des den Apparat mit sich führenden Schiffes gebraucht wird; die Länge der zweiten Abtheilung entspricht in ähnlicher Weise der Zeit, welche das zweite Schiff zum Geben eines Signales braucht; der Rest ist so

getheilt, dafs die Zeit, während welcher der Zeiger über den Raum zwischen zwei Theilstrichen hinstreicht, doppelt so grofs ist, als die Zeit, welche der Schall bei seiner Fortpflanzung von einem Schiffe zum anderen zum Durchlaufen des durch die Bezifferung der beiden Theilstriche markirten Raumes braucht.

Untersuchungen über die technische Verwendbarkeit eines nur 10 Proc. Blei enthaltenden Zinnlothes im Vergleich zu der eines 30 Proc. enthaltenden.

Die Legirung A enthaltend 10 Proc. Blei und 90 Proc. Zinn schmilzt bei 210° C.
" " B " 30 " " " 70 " " " " 188° C.

Die Legirung A ist merklich härter als B und weniger leicht dehnbar als letztere; die Zähigkeit ist bei Biegungsversuchen gleich, doch gibt A noch deutlich das „Zinngeschrei", der Bruch ist bei A anscheinend hakiger als bei B. Bei gelötheten Gegenständen war bei dem Pochen mit dem Hammer und bei Biegungsversuchen kein Unterschied wahrnehmbar. Das Verhalten der Legirungen gegen 3procentige Essigsäure, in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen des Kaiserl. Reichsgesundheitsamtes „Ueber blei- und zinkhaltige Gebrauchsgegenstände", geht aus folgender Tabelle hervor:

Bleigehalt der Versuchsplatten	Gewicht der aus den Versuchsplatten vom Essig aufgenommenen Menge Zinn und Blei bei einer Einwirkung von								
	24 Stunden			48 Stunden			72 Stunden		
	Zinn	Blei	Zinn und Blei	Zinn	Blei	Zinn und Blei	Zinn	Blei	Zinn und Blei
Proc.	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
10	35,3	2,9	38,2	51,3	1,7	53,0	109,5	2,2	111,7
10	41,1	2,4	43,5	60,0	3,2	63,2	87,1	2,7	89,8
30	54,3	11,3	65,6	56,3	2,2	58,5	74,2	1,9	76,1
30	47,2	5,6	52,8	49,7	3,4	53,1	91,9	2,9	94,8

Die bleihaltigere Legirung B wird also von Essigsäure innerhalb 24 Stunden merklich stärker angegriffen als die bleiärmere A, namentlich wird von B mehr Blei gelöst. Ferner bestätigt sich die schon anderenorts gemachte Beobachtung, dafs bei längerer Berührung der bleihaltigen Essigsäure mit den Zinnlegirungen die Hauptmenge des gelösten Bleies durch das Zinn wieder niedergeschlagen wird. (*J. Rothe, Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin*, 7. Jahrg. Heft 2 S. 86.) *H.*

Zur Bestimmung des wirksamen Sauerstoffes.

Finkener hat das durch Erwärmen einer Lösung von reinem Manganchlorür mit überschüssigem Permanganat unter Zusatz von Kaliumcarbonat gewonnene Mangansuperoxyd zersetzt: 1) durch Chlorwasserstoffsäure, 2) durch Jodkalium und verdünnte Schwefelsäure, 3) durch Erhitzen mit Bromkalium und Chlorwasserstoffsäure, 4) durch Oxalsäure und Schwefelsäure, 5) durch Erwärmen mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammonium und verdünnter Schwefelsäure. Das Ergebnifs war, dafs die Zersetzung des Mangansuperoxydes und die Bestimmung des wirksamen Sauerstoffes (nach dem Verfahren von *Bunsen*) mit Salzsäure zu *wenig* und dafs die Bestimmung durch Oxalsäure und die durch Eisenoxydul zu *viel* Sauerstoff liefert. Die Bestimmungen (S. 161) durch Zusammenbringen mit Jodkalium und Schwefelsäure, durch Destillation mit Bromkalium und Salzsäure, durch Zersetzen mit Oxalsäure oder Eisenoxydul bei Ausschlufs der Luft stimmen mit einander überein. — Desgleichen liefert die Zersetzung von Kobaltsuperoxyd, Bleisuperoxyd, saurem chromsauren Kali und Vanadinsäure durch Entwickelung von Chlor beim

Erhitzen mit Salzsäure niedrigere Resultate als wenn Brom entwickelt wird. (*Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin*, 7. Jahrg. Heft 4 S. 158.) *H.*

Bücher-Anzeigen.

H. E. Roscoe: **Die Spektralanalyse in einer Reihe von sechs Vorlesungen mit wissenschaftlichen Nachträgen.** 3. Aufl. Neu bearbeitet vom Verfasser und *A. Schuster*. Braunschweig. Fr. Vieweg und Sohn. 16 Mk.

Der Stoff wird in sechs Vorlesungen zusammenhängend und allgemeinverständlich vorgetragen. Da auch die einschlägigen Sätze aus der Lehre vom Lichte entwickelt werden, so sind zum Verständnisse des Werkes besondere Vorkenntnisse nicht erforderlich. Zur Ergänzung hat der Verfasser in Form von Anhängen jeder Vorlesung eine Reihe von Zusätzen und Abhandlungen hinzugefügt, so dafs das Werk auch wissenschaftlichen Ansprüchen genügen wird. Das Verständnifs ist durch Holzschnitte und Tafeln, mit zum Theil farbigen Spektren und anderen Darstellungen, unterstützt. Als besonders werthvoll können wir die ausführlichen, mit Scala versehenen *Kirchhoff*'schen Spektraltafeln, nach Zeichnungen von *Hofmann* und *Angström*, bezeichnen.

Es bedarf wohl keiner Erwähnung, wie aufserordentlich fruchtbringend die Spektralanalyse für verschiedene Zweige der Naturwissenschaft gewesen ist. Möge das vorliegende Werk dazu beitragen, dafs die Methode sich in ausgedehnterem Mafse in die gewerbliche Praxis einführe, wie es bisher mit grofsem Erfolge in der Eisenverhüttung nach *Bessemer*'s Verfahren geschehen ist. Ein grofses Feld steht da noch offen.

Geschichte, Eigenschaften und Fabrikation des Linoleums. Eine technologische Studie für Technologen, Linoleum- und Maschinenfabrikanten, Ingenieure, Architekten, Aerzte u. s. w. von *H. Fischer*. Verlag von A. Felix. Leipzig 1888. 83 S. Text, 6 Tafeln. 6,80 Mk.

Das Linoleum hat für die Gesundheitspflege in unseren Wohnungen in kurzer Zeit eine grofse Verbreitung gefunden, um so mehr, als auch das Kunstgewerbe diesen Stoff in ausgedehntem Mafse sich zu Nutze gemacht hat. Durch die vorliegende Studie stellt der als hervorragender Technologe bekannte Verfasser das bisher bekannte Material zusammen, vermehrt um eigene Untersuchungen.

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik. Zweites Supplement der Anleitung zum Gebrauche des Erdbohrers von *A. Fauck*. Mit 32 Abbildungen im Texte und 5 lithogr. Tafeln. 1889. Leipzig. Verlag von Arthur Felix. 67 S. 4 Mk.

Den Lesern des *Dingler*'schen *Journales* ist der Verfasser als rühriger Fachmann bekannt, der zum Ausbau der Erdbohrtechnik wesentlich beigetragen hat.[1] In dem vorliegenden zweiten Supplement wird über die in den verschiedenen Zweigen stattgehabten Fortschritte der letzten Jahre eingehend berichtet, und in gedrängter Darstellung eine grofse Menge bemerkenswerther Betriebs- und Gröfsenangaben gebracht. Den Schlufs bilden die Protokolle der Bohrtechnikerversammlungen aus den Jahren 1885, 1887 und 1888.

[1] Vgl. **259** 212. **262** 506. **271** 289. **272** 242. **273** 152. 157. **275** 394.

X. Jahresbericht des k. k. technologischen Gewerbemuseums in Wien 1889. Verlag des k. k. technologischen Gewerbemuseums. 48 S.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Arbeiter-Controlapparate.

Mit Abbildungen auf Tafel 25 und 26.

Bei dem Apparat von *Alexander Dey* in Pollokshields, Schottland (D. R. P. Nr. 47 324 vom 30. November 1888) werden der Beginn und die Beendigung von Arbeitszeiten auf ein endloses Band aufgedruckt.

In Fig. 1 Taf. 25 bezeichnen die oben am Apparat im Bogen angebrachten, fetten Zahlen die einzelnen Arbeiter, deren Arbeitszeit festgestellt werden soll.

Die Welle *11* des im Gehäuse *9* untergebrachten Uhrwerks bewegt das Minutentypenrad *12* (Fig. 2 Taf. 25): auf derselben Welle ist ferner ein Rad *16* angeordnet, in dessen Zähne ein Keilstück *17* zu dem Zwecke eintritt, das Typenrad *12* während des Abdruckes festzustellen. Das zum Abdruck der Stundenangabe dienende Typenrad wird von dem Minutentypenrad durch Vermittelung einer Federvorfall- *24* und Hemmvorrichtung *20* schrittweise bewegt.

Für die, die einzelnen Arbeiter bezeichnenden Zahlen sind Typenräder *26 27* vorgesehen, welche lose auf der Rohrspindel *15* zwischen dem Minutentypenrad *12* und dem gezahnten Feststellrad *16* sitzen. An diesen Typenrädern sind die Arme *29* und *30* befestigt, welche mittels der Handhaben *31 32* in den bogenförmigen Schlitzen *33 34* auf jede der Zahlen eingestellt werden können, welche über den Schlitzen aufgezeichnet sind.

Zugleich mit der Einstellung der Arme auf die mafsgebenden Zahlen werden die Typen der Räder *26 27* in die zum Abdruck erforderliche Lage gebracht.

Nachdem die Handhaben *31 32* eingestellt worden sind, wird die Handhabe *33* niedergezogen. Durch diese Bewegung veranlassen die Stangen *46*, *47* und *48* den Abdruck der eingestellten Typen der Räder *12*, *13*, *26* und *27* auf das Papierband *14* (Fig. 3 Taf. 25).

Wird die Handhabe *33* losgelassen, so senkt sich die Stange *48* unter Einwirkung der Spiralfeder *51* und die Gabel *52* bewirkt mittels des Hebels *44* und der Sperrklinke *43* die Weiterbewegung des Papierstreifens *14*.

Der Apparat von *P. Ruland* in Aachen (D. R. P. Nr. 48110 vom 31. Januar 1889) beruht darauf, dafs die in den Einwurfkanal von den rechtzeitig kommenden Arbeitern eingelegten Marken in eine andere Abtheilung eines verschlossenen Kastens fallen, als diejenigen der zu spät kommenden Arbeiter.

Gemäfs der Stellung *k*, der Klappe *K* (Fig. 4 der Taf. 25) fallen die von den Arbeitern in den Einwurfkanal eingelegten Marken bis zum Beginn der Arbeitszeit in die Abtheilung *A* des Kastens. Sobald aber der Zeiger eines Uhrwerks zur Zeit des Arbeitsanfanges Stromschlufs herstellt, fallen die Marken der zu spät kommenden Arbeiter in die Ab-

theilung *B* des Kastens, indem sich die Kappe *k* nach Auslösung der Sperrung *i* durch den Anker eines Elektromagneten unter der Wirkung des Gewichtes *G* umstellt.

Richard Bürk in Schwenningen ordnet an einer Nummerntafel *a* drehbar bewegliche Marken an, welche mittels eines Hebelsystems auf eine Schreibvorrichtung derart einwirken, dafs die Zeitdauer der Anwesenheit eines Arbeiters in der Fabrik selbsthätig vermerkt wird (D. R. P. Nr. 49 927 vom 25. Juni 1889).

Die Zahlen, welche die einzelnen Arbeiter bezeichnen, sind auf der Nummerntafel (Fig. 5 Taf. 25) in anderer Farbe ausgeführt als diejenigen auf den Marken *b*. Letztere bedecken, aufrecht stehend, die Zahlen der Tafel und zeigen gleichlautende Zahlen. Die Zahl in der einen Farbe zeigt die Anwesenheit, die in der anderen die Abwesenheit des betreffenden Arbeiters an.

Die Ein- und Abstellung der Schreibhebel *f* (Fig. 6 Tafel 25) gegen den durch ein Uhrwerk bewegten Diagrammcylinder seitens der Arbeiter geschieht dadurch, dafs letztere beim Eintritt die ihnen zugeschriebene Marke *b* durch einen flüchtigen Druck gegen den zugehörigen Druckhebel *d* umkippen, und beim Austritt die Marke *b* wieder aufrichten.

Das Diagramm ist mit einer der Markenanzahl entsprechenden Zahl von senkrechten Parallellinien bedruckt, zwischen welchen die Schreibhebel die den Arbeitszeiten entsprechenden Linien auftragen. Wagerechte Parallelen theilen das Diagramm in Tage, Stunden und Stundentheile und bieten den Mafsstab für Zeit und Dauer dieser Eintragungen.

Ist in einem vom Aufstellungsplatz des Apparates entfernt liegenden Raum z. B. im Directionszimmer ein fortwährender Ueberblick über die Anwesenheit des Personals erwünscht, so kann dieser dadurch erreicht werden, dafs die Marken *b* mit einer auf elektrischem oder mechanischem Wege zu beeinflussenden, entfernt liegenden Nummerntafel in Verbindung gebracht werden.

Zur Feststellung der Arbeitszeit von Arbeitern benützen *John Leber* und *John Henry Leber* in London eine Vorrichtung (D. R. P. Nr. 50573 vom 2. Juli 1889), an welcher eine Anzahl Schlitze *a* (Fig. 8 Taf. 25) zum Einwurf der Marken angeordnet sind. Diese Schlitze werden der Reihe nach durch den Schieber *G* (Fig. 9 und 10) dadurch geschlossen, dafs derselbe mit seinem Vorsprung *i* den Stufen des durch ein Uhrwerk und die Stange *g* bewegten Schiebers *F* entlang gleitet. Sobald letzteres den höchsten Punkt seiner Steigung erreicht hat und anfängt wieder nach abwärts zu gehen, wird der Vorsprung *i* aufserhalb des Bereiches der Stufen gebracht.

Bei dem durch die Fig. 7 bis 11 Taf. 25 veranschaulichten Apparat sind die Stufen am Schieber *F* derart angeordnet, dafs sich die Oeffnungen *a* des Kastens *A* um 7 Uhr, 7 Uhr 30 Minuten, 9 Uhr und 2 Uhr schliefsen.

Die Anzeiger *P* (Fig. 11), welche die Zeit angeben, zu welcher die Einwürfe geschlossen worden sind, werden durch die am Schieber *G* angebrachten Stifte *p* auf- und niederbewegt.

Julius Benk in Dresden hat einen Apparat construirt (D. R. P. Nr. 50 994 vom 18. Juni 1889), bei welchem die Marken in eine nach der Zeit des Einwurfs sich entsprechend einstellende Abtheilung eines Behälters fallen.

Innerhalb der feststehenden, mit dem Einwurfschlitz versehenen Trommel *c* (Fig. 12 Taf. 26) dreht sich die mit der Welle *B* fest verbundene Trommel *b*, welche in verschiedene Fächer *a* getheilt ist. Durch das am Seil *h* niederhängende Gewicht *p* wird die innere Trommel *b* in Umdrehung gesetzt.

Damit nun das Vorrücken der einzelnen Abtheilungen der Trommel *b* nur in bestimmten Zeiträumen erfolgt, wird der um *x* drehbare Sperrhebel *i k* ausgelöst, sobald seine Rolle *l* in eine der Vertiefungen der kreisförmigen Nuth *n* einfällt. Die Drehung des mit der Nuth *n* versehenen Zifferblattes *m* erfolgt durch ein besonderes Uhrwerk.

Bogen-Zu- und Abführung an Druckpressen.

Patentklasse 15. Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Man ist bekanntlich seit langem bestrebt, die Zuführung der Bogen zur Druckpresse und die Abführung der Bogen auf mechanischem Wege statt von Hand zu bewirken. Die vorgeschlagenen Constructionen haben indefs theilweise noch nicht vermocht allen Ansprüchen zu genügen, so dafs fort und fort neue Constructionen auftauchen, welche nicht nur constructive, sondern auch prinzipielle Neuerungen aufweisen. Diese Bestrebungen wenden sich vorzugsweise der Bogenzuführung zu, und diese Aufgabe bietet auch erheblich mehr Schwierigkeiten dar, als die Bogenabführung, denn bei letzterer handelt es sich nur um die Transportirung eines einzelnen Bogens, während bei der Bogenzuführung aufser dieser letzteren noch die Trennung des Bogens vom Stofse zu bewirken ist.

Diese Trennung des Bogens vom Stofse bildet den Kern der Aufgabe der Bogenzuführung, und die Mehrzahl der bekannten Anordnungen krankt daran, dafs dieses Abheben eines einzelnen Bogens nicht mit genügender Sicherheit erfolgt. Zum Abheben selbst hat man in der Hauptsache sich umlaufender Gummiwalzen, Gummibänder, hin und her bewegter Gummifinger oder einer Saugevorrichtung bedient, und der Mitnahme weiterer Bogen suchte man durch belastete Lineale, durch auf der hinteren Papierkante aufsitzende dolchartige Messer u. dgl. zu begegnen, welche den obersten Bogen beim Abziehen fast unmerklich durchschneiden und dann ein Mitgehen des darunter liegenden Bogens

verhindern. Bei Verwendung einer Saugevorrichtung bläst man wohl auch zum Abtrennen des obersten Bogens von den darunter liegenden seitlich Luft ein (vgl. *Hoyer*, 1888 **268** * 249).

Alle diese Wege haben aber das gemeinsam, dafs immer ein geschlossen geschichteter Papierstofs zur Verwendung kommt, was zwar bequem ist, aber immer die Gefahr der Mitnahme weiterer Bogen in sich birgt. Dies vermeiden nun zwei in jüngster Zeit in Vorschlag gebrachte Anordnungen dadurch, dafs sie Papierstöfse verwenden, in denen die Bogen nicht alle gleichartig, sondern derart gelagert sind, dafs jeder Bogen eine gegenüber dem vorhergehenden oder nachfolgenden Bogen veränderte Lage hat. Dadurch ist ein Aneinanderhaften der Bogen an den Rändern unmöglich gemacht, und das Abheben eines Bogens erfolgt sowohl dadurch als durch die zwischen den einzelnen Bogen befindliche Luftschicht viel leichter und mit viel gröfserer Sicherheit.

Als erste dieser Anordnungen sei diejenige von *Wilh. Heidenhain und Herm. Hoffmann* in Berlin (* D. R. P. Nr. 50 719 vom 10. Februar 1889) genannt, bei welcher Papier in ausgestrichenem Zustande, d. h. in einem Zustande zur Verwendung gelangt, in welchem der Papierstofs einen treppenförmig aufsteigenden Körper bildet, wie ihn Fig. 1 Taf. 26 zeigt. Die durch ein derartiges Ausstreichen entstehenden geringen Zwischenräume zwischen den einzelnen Bogen werden zur Einzelentnahme der Bogen benutzt, und mufs man demgemäfs das ausgestrichene Papierpacket stets entsprechend dem Abstande der einzelnen Bogen von einander der Druckpresse bezieh. den Greifern des Druckcylinders nähern. Dies geschieht nun durch ein unterbrochen bewegtes Transportband a, auf welchem der Papierstofs ruht, und welches von der Maschine um die erwähnte Entfernung vorbewegt wird und dann wieder still steht. Man bedarf aber noch eines zweiten Mechanismus, um die richtige Entnahme der einzelnen Bogen und die Zuführung zur Druckpresse zu sichern, und zwar besteht diese Vorrichtung in einer Prefswalze c, die durch Gewicht oder Feder auf den ausgestrichenen Bogen ruht und den vordersten Bogen fest hält.

Diese eben genannten drei Theile, der treppenförmig geschichtete Papierstofs, das Transportband und die Prefsvorrichtung, sind für diese Bogenzuführung charakteristisch und würden zum Betriebe genügen. Dabei würde aber ein genaues Arbeiten von einer möglichst gleichmäfsigen Ausstreichung der Papierbogen abhängig sein. Um nun von dieser gleichmäfsigen Ausstreichung unabhängig zu sein, wenden *Heidenhain und Hoffmann* eine elektrische sich selbsthätig auslösende Vorschubvorrichtung für das Transportband an. Dabei kann je nach Bedarf die Prefsvorrichtung c beibehalten werden oder nicht. Diese Anordnung ist in Fig. 1 und 2 Taf. 26 dargestellt, und möge angenommen werden, dafs sich das ausgestrichene Papierpacket d in der Ruhelage befinde. Es liegt dann der vorderste Bogen d_1 gegen die Contactklappe z an und

hat dieselbe von dem Gegencontact e abgehoben, der durch die Unterlagscheibe b von dem Querträger J, der um Scharnier J_1 drehbar ist, isolirt wird. Dieser Querträger J trägt das Winkelstück a_1, welches ebenfalls von J isolirt ist. Es steht nun a_1 nebst Klappe z mittels Drahtes f (Fig. 2) Contactknöpfe $h\,h_1$ und Drahtes f_1 mit der Batterie B in Verbindung, andererseits steht das isolirte Contactblech e mittels Drahtes e_1, Contactknopfes $i\,i_1$, Drahtes f_2, Elektromagnetdrahtes f_3 und Drahtes f_4 ebenfalls mit der Batterie B in Verbindung. Ist nun die Klappe z durch das unterste Papierblatt d_1 von e abgehoben, so ist der von der Batterie B erzeugte, den Umwickelungsdraht f_3 des Elektromagneten umkreisende Strom unterbrochen. Wird aber nun dieses Blatt vom Greifer g des Druckcylinders A erfafst und entfernt, so fällt die Klappe z auf das Contactblech e und schliefst den Batteriestrom. Es tritt dann Folgendes ein:

Der Elektromagnet f_3 zieht seinen, auf der Achse b_3 lose drehbaren Anker $m\,m_1$ an und damit wird die am anderen Ende des Ankers sitzende Frictionsscheibe s gegen die Frictionsscheibe, welche auf der Achse der vorderen Transportbandwalze b_1 sitzt, gepreſst. Da der Frictionsscheibe s aber eine constante Bewegung ertheilt wird in Folge der Zahnradanordnung $r\,r_1$ und der conischen Räder $r_2\,r_3\,r_4\,r_5$, von denen letzteres Rad auf der Hauptwelle H (Fig. 2) sitzt, so wird in Folge dieser constanten Drehung der Frictionsscheibe s dieselbe beim Anpressen die zugehörige Frictionsscheibe und damit die Walze b_1 des Transportbandes a in Umdrehung versetzen. Das Transportband a, welches das ausgestrichene Bogenpacket d trägt, wird in Bewegung versetzt und dieses Packet so lange vorgeschoben, bis durch Anschlag des jetzt zu vorderst liegenden Papierbogens d_2 (da d_1 fortgenommen ist) die Klappe z wieder vom Contactblech e abgehoben wird. Der Anker $m\,m_1$ wird wieder freigegeben und das Frictionsrad s ausgerückt.

Der vorderste Bogen steht also immer genau an der Stelle, an welcher er vom Greifer erfafst werden kann, gleichgültig, wie unregelmäfsig die Zwischenräume zwischen den einzelnen Bogen sind.

Bemerkt sei noch, dafs das Papierbogenpacket d zu Folge der Scharnieranordnung J_1 frei zugänglich ist. Die Prefsvorrichtung c ist natürlich je nach der Länge der verwendeten Bogen in der Bewegungsrichtung derselben verstellbar; n ist eine Unterlage für den vordersten Papierbogen, welche als Querstück über die ganze Breite der Maschine reicht und ein Ausbiegen der Bogen nach unten verhindert.

Die zweite der eingangs genannten Bogenzuführungen von *J. Missong* in Höchst a. M. (D. R. P. Nr. 51 555 vom 1. Februar 1889) ist eine *pneumatische* Zuführvorrichtung, und ist bei dieser der Papierstofs derart geschichtet, dafs die vorderen und hinteren Ränder des ersten, dritten, fünften ... $(2\,n+1)^{\text{ten}}$ Bogens gegen die des zweiten, vierten, sechsten ... $(2\,n)^{\text{ten}}$ Bogens um 5 bis 40^{mm} verschoben sind. Die Ent-

nahme der einzelnen Bogen von dem Papierstofse behufs Zuführung zur Druckpresse erfolgt dabei in der Weise, dafs zuerst der oberste Bogen an dem vorspringenden Rande an eine Saugvorrichtung angesaugt wird und der zweite Bogen dabei mittels einer zweiten Saugevorrichtung am hinteren Rande so lange fest gehalten wird, bis der oberste vollständig von demselben abgezogen ist, und dafs dann der nächste Bogen am hinteren Rande abgezogen wird, während der darunter liegende am vorderen Rande fest gehalten wird, u. s. w.

Da zwischen den Rändern des obersten und dritten Bogens, welche gegen den Rand des dazwischen liegenden zweiten Bogens vorspringen, sich eine Luftschicht befindet, so ist ein Aneinanderheften der Ränder kaum möglich und es erfolgt die Trennung sehr leicht.

Die Fig. 3 zeigt diese Anlegevorrichtung an einer Schnellpresse, und ist der Papierstofs mit P bezeichnet, dessen Tisch in bekannter Weise entsprechend der Bogenentnahme gehoben wird. Am vorderen und hinteren Ende dieses Papierstofses P liegen die mit Saugevorrichtung I, II versehenen Cylinder $C_1\,C_2$, von denen abwechselnd der eine sich dreht und der andere still steht, und zwar läuft C_1 im Sinne des Uhrzeigers, C_2 im entgegengesetzten Sinne um. C_1 erhält seinen Antrieb von dem Druckcylinder D mittels der Zahnräder z_1 bis z_5, und da D beim Rückgang des Typenfundaments (nach links) still steht, so steht auch C_1 still. C_2 erhält seinen Antrieb von der am Formenkarren (Typenfundament) befestigten Zahnstange Z mittels der Zahnräder z_9, z_{10} und z_{11} während des Stillstandes von D und C_1, also beim Rückgang des Formenkarrens, und zwar in der Weise, dafs von den lose auf dem Zapfen oder einer Welle sitzenden Zahnräder z_9 und z_{10} nur z_9 in die Zahnstange Z eingreift und dieses z_{10} mittels eines selbsthätig sich ein- und ausschaltenden Sperrwerks bei der Drehung im Sinne des Uhrzeigers mitnimmt, bei der entgegengesetzten Drehrichtung aber freigibt und mithin z_{10} und C_2 still stehen. Dabei sind die Umfangsgeschwindigkeiten der Saugcylinder der des Druckcylinders gleich.

Die Bogenentnahme erfolgt nun in der angedeuteten Weise, indem C_1 einen Bogen ansaugt, welcher dann zwischen die Walzen $w\,w_1$ eingeführt wird, während welcher Zeit der darunter liegende Bogen von C_2 festgehalten wird. Kommt dann C_1 zur Ruhe, so zieht C_2 den nächsten Bogen am hinteren Rande ab, und überliefert ihn den Walzen $w_3\,w_4$, welche ihn auf das Bändersystem weiter führen, wobei C_1 den nächsten Bogen festgehalten hatte. Auf diese Weise sind indefs bei einem Hin- und Rückgang der Maschine zwei Bogen abgezogen worden, während gleichzeitig nur ein Bogen bedruckt wird. Beim nächsten Hin- und Hergang des Fundamentes findet daher keine Bogenentnahme statt und die Saugvorrichtungen bleiben aufser Thätigkeit.

Um das richtige Vorschieben der Bogen zu sichern, sind die Walzen w_1 und w_6 in einem um den Zapfen bei L schwingenden Rahmen L gelagert,

der von einer Curvenscheibe *s* mit Schubstange *e* derart bethätigt wird, dafs sich $w w_1$ berühren, $w_5 w_6$ dagegen aufser Berührung sind, und umgekehrt.

Das Schichten der Bogen, wie oben beschrieben, geschieht in der Weise, dafs dieselben beim Verlassen der Papierschneidmaschine, der Satinirschnellpresse oder der Druckmaschine mittels des bekannten Bogenauslegers mit Rechen auf einen Tisch gelegt werden, welcher beim ersten, dritten, fünften, siebenten . . . $(2n+1)^{\text{ten}}$ Bogen gleiche Lage hat und beim zweiten, vierten, sechsten, achten . . . $(2n)^{\text{ten}}$ Bogen ebenfalls gleiche jedoch gegen erstere um 5 bis 40^{mm} veränderte Lage hat (vgl. die Anordnung *B* in Fig. 3 rechts), oder in der Weise, dafs der vordere Bogenrand gegen einen auf dem Rechen verschiebbaren Anschlag mit entsprechender Stellung stöfst, der Auslegetisch aber fest liegt. Da bei Satinirschnellpressen das Auslegen der satinirten Bogen fast allgemein von Hand erfolgt, so kann bei diesen das Schichten der Bogen in der angegebenen Weise auch von Hand erfolgen.

Anschliefsend an diese Bogenzuführungen sei noch einer Papierzuführung einer Rotationsdruckpresse von *N. Billstein und J. F. Snediker* in Philadelphia gedacht (* D. R. P. Nr. 51 120 vom 5. Juli 1889), welche ebenfalls bemerkenswerthe Neuerungen zeigt. Die Maschine ist nicht zum Bedrucken von Bogen eines Papierstofses, sondern zum Bedrucken von Karten, Briefumschlägen und von ähnlichen kleineren Drucksachen, sogen. Accidenzen, bei denen meist schnelle Herstellung verlangt wird, bestimmt.

Die Maschine ist, wie Fig. 4 zeigt, eine Rotationspresse, und ist der Satzcylinder mit *A* und der Druckcylinder mit *B* bezeichnet. Letzterer ist sectorförmig gestaltet, um Raum für die Anlegevorrichtung zu schaffen. Der Satzcylinder enthält dabei die Stereotypplatten in radialer Richtung frei beweglich zwischen Vorsprüngen und eingestellten Knaggen *w*, und dient diese Einrichtung dazu, die Stereotypplatten *W* in ihrer unteren Lage (Fig. 4) mit der Farbwalze *k* in Berührung zu bringen, während sie in der oberen (Druck-)Lage etwas in den Cylinder *A* zurückgetreten ist. Die Erfahrung hat ergeben, dafs das Gewicht der Schriftplatte *W* einen hinreichenden Druck gegen die Farbwalze ausübt, um sie vollständig mit Farbe zu versehen.

Die Anlegevorrichtung besteht aus einer Welle *H* mit (am besten drei) Scheiben *I*, an denen als Greifer oder Aufnehmer wirkende Radialarme *i* sitzen. Diese Welle erhält mittels einer Kurbel der Satzcylinderwelle *a*, einer Schaltvorrichtung *q r s* und eines gekerbten Rades *t* ruckweise eine Vierteldrehung, wie aus Fig. 5 leicht ersichtlich, so dafs bei jeder Umdrehung der Druckcylinder *A B* eine der in die Arme *i* eingeschobenen und von *i* dargebotenen Karten von den Cylindern erfafst und bedruckt wird. Der mit Schlitzen zum Durchtreten der Arme *i* versehene Anlegetisch *F* enthält zur leichteren Anlage der Karten u. dgl. noch seitliche verstellbare Führungsschienen.

Ferner sei hier noch der Anlegevorrichtung von *Th. R. Johnston* in London gedacht (* D. R. P. Nr. 50 509 vom 10. Mai 1880), bei welcher der Bogen von Fingern aus Walzenmasse abgehoben und dann hin und her bewegten Greifern übergeben wird, die ihn dem Druckcylinder zuführen.

Weniger zahlreich sind, wie erwähnt, die Vorrichtungen zum Auslegen der bedruckten Bogen, hauptsächlich wohl deshalb, weil hier den praktischen Bedürfnissen in genügender Weise entsprochen ist. Aufser der weiterhin besprochenen Anordnung sei hier noch auf die Constructionen der Firmen *Faber und Schleicher* in Offenbach a. M. (D. R. P. Nr. 39 800), *Hölzle und Spranger* in München (D. R. P. Nr. 45 990) und *H. Jullien* in Brüssel (D. R. P. Nr. 38 819 und 43 341) hingewiesen. Auch die Tiegeldruckpressen werden neuerdings mehr und mehr mit selbsthätigen Auslegevorrichtungen versehen.

Unter den Selbstauslegern für Schnellpressen ist wohl die Construction der Firma *C. B. Cottrell und Sons* in New York die interessanteste.

Die Amerikaner sind ja überhaupt unermüdlich thätig im Ersinnen neuerer Werkzeuge und Maschinen, eines Theils zu Folge ihrer natürlichen Begabung, andererseits zu Folge der socialen Verhältnisse, indem der Amerikaner der theuereren Arbeitskräfte halber mehr auf einen Ersatz der Menschenkraft durch Maschinenkraft bedacht sein mufs. Auch im Druckereimaschinenbau macht sich ein derartiger Einflufs auf unsere Industrie bemerkbar, und sind ja bekanntlich eine Anzahl der heute in unseren Druckereien allgemein benutzten Mechanismen amerikanischen Ursprunges, so der rechenartige Selbstausleger, der Trichterfalzapparat, u. A. Auch der vorliegende Selbstausleger gehört zu denjenigen Constructionen, bei denen vom gewöhnlichen Wege abgewichen ist.

Völlig eigenthümlich ist indefs diese Art der Bogenauslegung der genannten Firma nicht, da Kettenausleger schon Anfang der 80er Jahre von *Newsum, Wood und Dyson* in Leeds gebaut worden sind.

Die Zweckmäfsigkeit dieser Bogenabführung wird ferner durch den Umstand dargethan, dafs auch andere amerikanische Maschinenfabriken derartige Bogenausleger bauen.

Der *Cottrell*'sche Ausleger ist nicht wie bei *Newsum* unter dem Anlegetisch *A*, sondern wie Fig. 6 zeigt, über dem Farbwerk mit Tischfärbung angeordnet (*Papierzeitung*). Er besteht aus zwei neben einander herlaufenden endlosen Ketten *H*, welche von gebogenen Rahmen *J* gehalten und geführt werden. Letztere sind an ihren beiden Enden durch Kappen *K* und K_1 mit einander verbunden. In *K* sind zwei Kettenrollen auf Leitzapfen, in K_1 solche auf einer Welle gelagert. Die beiden Ketten *H* tragen an zwei, um die Hälfte der ganzen Kettenlänge von einander entfernten Stellen je eine nicht drehbare Stange *i*, an welcher Doppelgreifer sitzen. Sobald der Druckcylinder sich in seine Anfangsstellung gedreht hat, und seine nunmehr oben befindlichen Greifer zu öffnen

beginnt, ist auch schon eine der Greiferstangen zur Stelle, um die frei werdende Vorderkante des bedruckten Bogens zu übernehmen und im Fortschreiten den Druckbogen vom Cylinder völlig abzuziehen. Nach diesem Erfassen der Bogen bewegen sich die Ketten so schnell, dafs der Bogen über dem Farbewerk *B* hinwegfliegt, ohne dasselbe zu berühren. Während dieses Abziehens bleibt der Druckcylinder in Ruhe, bis der Bogen völlig abgezogen ist, worauf ein neuer Bogen angelegt wird. Jede Greiferwelle des Auslegers befördert ihren Druckbogen bis zum Tisch *T*, so dafs sich hier ein regelrechtes Packet bildet, in welchem die frisch bedruckte Seite jedes Bogens nach oben gerichtet ist, so dafs man den Druck bequem prüfen kann (vgl. * D. R. P. Nr. 33 571).

Vortheilhaft bei dieser Auslegemethode erscheint, dafs die frisch bedruckte Seite des Papiers nicht wie bei den alten Constructionen mit Walzen, Bändern oder Auslegestäben u. dgl. in Berührung kommt, also auch nicht dadurch verschmiert werden kann; bei beschränkten Raumverhältnissen wird es auch als Vorzug dieser Abführung empfunden werden, dafs die damit versehene Maschine erheblich kürzer gebaut werden kann. Endlich ist es angenehm, dafs der Raum unter dem Anlegetisch frei bleibt, die Form also auch von hier aus zugänglich wird. Ferner hat man beim Wechsel der Papierbogen nicht mehr nöthig, Bänder oder Auslegestäbe seitlich zu verstellen.

Andererseits ist indefs nicht zu verkennen, dafs schlecht erfafste Bogen dem Farbwerk gefährlich werden können, falls man nicht eine Schutzdecke über dem Farbwerk anbringt, welche das Herabfallen von Papier verhütet.

Als eine Schutzdecke könnte beispielsweise ein ausgespanntes, aufwickelbares Tuch dienen. Allerdings würde das die Zugänglichkeit des Farbwerks und die Beleuchtung desselben empfindlich beeinträchtigen.

Während man bei Anwendung der gewöhnlichen Ausleger ein Kreismesser gegen die grofse Bandtrommel stellen und so hier die Bogen längs schneiden konnte, ist man bei der *Cottrell*'schen Auslegerart, wo eben jene Trommel wegfällt, gezwungen, gleich auf dem Druckcylinder zu schneiden. Der betreffende Apparat befindet sich unterhalb des Anlegetisches *A* derart, dafs er den Doppelbogen theilt, ehe derselbe von den Greifern des Auslegers gefafst wird. Das rotirende Kreismesser darf natürlich nur so nahe an den Druckcylinder *C* hinanreichen, dafs es den Ueberzug gerade berührt, nicht aber in diesen einschneiden kann. Dem Kreismesser gegenüber sitzt ferner an einer festen Stange eine feststehende Schneideplatte, d. h. ein dünner Stahlstreifen, welcher flach unter den Vorderrand des Papierbogens geschoben werden kann und einen schmalen Längsschlitz besitzt, in welchen die Schneide des Kreismessers hineinreicht. In Verbindung mit einer Kante dieses Schlitzes schneidet die Messerscheibe nach Art einer Schere. Die Schneideplatte liegt dicht am Cylinder, und wenn dieser sich dreht, tritt der untere Rand dieser

Platte in den Raum zwischen Cylinder und Bogen ein und hebt letzteren sehr wenig von dem Cylinder ab, aber hinlänglich, um das Papier gegen die Schneide der Messerscheide zu halten.

Wenn der scharfe Rand der Schneideplatte einmal unter den Papierrand eingeführt worden ist, bleibt er dort, bis der ganze Bogen in zwei Theile geschnitten ist. Damit aber die Platte jedesmal sicher unter das Papier greife, mufs der Rand desselben an der betreffenden Stelle etwas von dem Ueberzug abgehoben sein. Dies geschieht, indem man an der betreffenden Stelle kleine Stücke, etwa von Guttapercha, auf den Ueberzug heftet, oder indem man den an der betreffenden Stelle befindlichen Greifer zum Halten des Ueberzuges mit einem kleinen Vorsprung versieht, der den Bogen dort etwas vom Ueberzug abhebt (vgl. * D. R. P. Nr. 32 537).

C. B. Cottrell hat sich übrigens vor Jahren schon durch eigenartige, zuweilen recht abenteuerliche Schnellpressenconstructionen bemerkbar gemacht, so z. B. durch seine Luftpuffer-Buchdruckpresse. Bei Anwendung des Mangelrechens zur Bewegung des Fundaments beseitigte er die an den Kehrpunkten gern auftretenden Stöfse dadurch, dafs er an jedem Ende des Fundaments einen Cylinder befestigte, der mit einem gegenüberstehenden Stulp-Kolben des Gestells Luft fing, so dafs diese durch ihre Elasticität den Stofs milderte. Da aber für verschieden grofse Geschwindigkeit der Maschine auch der Grad der Compression der Luft geregelt werden mufste, so scheute sich *Cottrell* nicht, auch noch einen Centrifugalregulator an der Maschine anzubringen, welcher die Aufgabe hatte, mittels eines Schiebers immer den Compressionsgrad selbsthätig einzustellen.

Zum Schlusse sei noch mit erwähnt, dafs man neuerdings auch die Arbeit des selbsthätigen Rechenauslegers zu vervollkommnen bestrebt ist. Die fertig bedruckten Bogen werden von demselben bekanntlich auf den Ablegetisch niedergelegt, bilden aber hier keinen ordnungsmäfsig geschichteten Stofs, sondern müssen noch zur Erzielung eines solchen gerade gelegt werden. Man wendet deshalb selbsthätige Bogengeradleger auf dem Ablegetisch an, welche aus in Schlitzen des Tisches beweglichen Schiebern bestehen, und welche beim Gang der Maschine jeden abgelegten Bogen auf dieselbe Stelle wie den vorhergehenden schieben, so dafs ein geordneter Papierstofs gebildet wird, der ohne weitere Arbeit fortgenommen werden kann. Derartige Bogengeradleger werden von *Max Preusse* in Berlin (* D. R. P. Nr. 45 819 und 47 566) und von *Hermann Baumgart* in Dresden (* D. R. P. 49 977) gebaut.

R. Knoke.

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen) und Zubehör.

(Patentklasse 15. Fortsetzung des Berichtes S. 433 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 27.

Bei einer kleineren sogen. „indirekten Schweifsmaschine“ (Fig. 27 Taf. 27) war der Stromumsetzer in den Untersatz eingebaut. Die an beliebiger Stelle aufzustellende Dynamo macht 1500 Umdrehungen in der Minute und ist eine 4polige, selbsterregende Wechselstrommaschine, bei welcher ein Theil der Ankerwickelung in gewöhnlicher Weise für die Erregung des Feldes mit Hilfe eines 4theiligen Stromsammlers nutzbar gemacht wurde; sie läuft auch mit 1500 Umdrehungen (vgl. Nr. 21).

Die Schweifsmaschine ist für Stangen von 13 bis 25^{mm} Stärke bestimmt; jede der beiden kupfernen Klemmbacken wird von einem Federhebel von besonderer Form geschlossen, der auf einer schiefen Ebene wirkt, so dafs jedes beliebig gestaltete Arbeitsstück leicht festgehalten werden kann, indem man den Hebel an die geeignete Stelle auf der schiefen Ebene bewegt. Bei beendeter Schweifsung stöfst man gegen die Spitze des Hebels, da lassen die Backen rasch los. Mittels des rechts sichtbaren Handrades, eines Kegelräderpaares und einer Schraubenspindel ist einer der Klemmbacken gegen den anderen verschiebbar.

Mit der für schwache Stangen und Drähte bestimmten sogen. „direkten Schweifsmaschine“ (Fig. 28 Taf. 27) ist die Dynamo gleich unterhalb verbunden. Die Wickelungsdrähte des Ankers, welche den Schweifsstrom liefern, vollenden nur eine einzige Windung; sie sind sämmtlich parallel geschaltet und mit ihren Enden nach zwei auf der Ankerwelle sitzenden Ringen geführt, von denen der Strom durch je zwei Bürsten abgenommen wird, damit dem Strome ein genügender Metallquerschnitt dargeboten werde. Unter diesen Ringen befindet sich ein Ständer mit zwei Kohlenbürsten, welche dazu dienen, die Ringe stets rein und glatt zu erhalten. Ein Bürstenpaar ist mit der isolirten, festen Klemmbacke, das andere mit der nicht isolirten, beweglichen Backe verbunden. Auf der linken Seite der Ankerwelle sitzt noch ein zweitheiliger Stromsammler, von welchem der Strom unmittelbar von den zur Selbsterregung bestimmten Ankerspulen nach den Feldmagneten geleitet wird. Diese Maschine besitzt auch einen Zählapparat, um die Anzahl der bewirkten Schweifsungen, oder wenigstens die Anzahl der Erregungen des Feldes bis zu der für das Schweifsen erforderlichen Stromstärke zu zählen. Dieser Apparat wird durch den Feldmagnet in Thätigkeit gesetzt, der ein Stück weichen Eisens anzieht, sobald er bis zu dem erwähnten Grade erregt ist; diese Bewegung wird durch Sperrkegel und Sperrrad auf ein gewöhnliches Zählwerk übertragen. Auch die vorher beschriebenen Maschinen sind mit einem solchen Zählapparate

versehen. Der hinter der Schweifsbank befindliche regulirbare Widerstand ist in den erregenden Stromkreis eingeschaltet; der Umschalterarm trägt an der Contactstelle einen Kohlenstab und dient dazu, die Maschine durch Schliefsen oder Oeffnen des erregenden Stromkreises in oder aufser Thätigkeit zu setzen. Die Maschine ist links noch mit zwei besonderen für ganz schwache Drähte (von $^1/_{200}$ Zoll $= 0^{mm},127$ bis $1^{mm},27$) bestimmten Klemmen ausgestattet, welche beim Gebrauche nach Bedarf in die grofsen Klemmbacken eingesetzt werden können. Die Dynamo ist 2polig und macht 2400 Umdrehungen in der Minute. Die bewegliche Klemmbacke wird mittels eines Hebels gegen die feststehende gedrückt, um den bei der Schweifsung nothwendigen Druck auszuüben.

Dieser Druck, sowie die Ausschaltung des Stromkreises nach beendeter Schweifsung wird bei der in Fig. 29 Taf. 27 dargestellten Maschine selbsthätig bewirkt. In der Figur sind die beiden zu schweifsenden Drähte *W*, *W* in ihrer Stellung vor der Schweifsung gezeichnet, die bewegliche Klemmbacke *C* auf der linken Seite; sie wird durch den Handgriff *H* nach links, der Wirkung der Feder *S* entgegengesetzt, gezogen. Die Drähte werden in die durch eine Lehre bestimmte richtige Entfernung gebracht. Wird dann der Umschalthebel *A* nach links gelegt, wie gezeichnet, so ist der Stromkreis geschlossen; durch einen Sperrkegel wird der Hebel in dieser Stellung erhalten. Wie das Metall weich wird, tritt die Feder *S* in Thätigkeit und übt einen Druck auf die Drahtenden aus, indem sich die bewegliche Klemmbacke auf dem durch die Mitte gehenden Stabe verschiebt. Um hierbei stets guten Contact zu sichern und gleichzeitig die Reibung zu vermindern, sind Kupferstangen als Rollen zwischen die Klemmbacke und die Grundfläche eingelegt. Diese Backe nimmt aber gleichzeitig den Hebel *L* mit, der so lange auf einer geneigten Fläche des Sperrkegels ruht, bis die Backe den nach der Einstellung ihr zugelassenen Weg zurückgelegt hat; dann wird der Hebel *A* vom Sperrkegel frei und der Stromkreis ist unterbrochen.

Mehrfache von Prof. *A. E. Dolbear* und Oberstlieutenant *F. H. Parker* angestellte Versuche haben ergeben, dafs bei halbzölligen Stahlstangen die Zugfestigkeit der Schweifsstelle bei der elektrischen Schweifsung 79 Proc. der nicht geschweifsten Stange betrug, die durch das blofse Erwärmen fast 5 Proc. verloren hatte; bei sehr feinem Stahl zeigte dagegen die Schweifsstelle die nämliche Festigkeit, wie die Stange selbst, und bei *Bessemer*-Stahl 97 Proc. von der Festigkeit der Stange.

18) Prof. *Thomson*'s „rückwirkende Spule" (Fig. 30) wird beim elektrischen Schweifsverfahren mit Vortheil zur Regulirung der Stärke des primären Stromes benutzt. Sie wird in den primären Stromkreis zwischen Dynamo und Schweifsmaschine eingeschaltet und ist in der Hauptsache ein Stromumsetzer mit geschlossenem secundärem Stromkreis. Sie be-

steht aus zwei aus Eisenscheiben gebildeten Kernen, von denen der innere *C* beweglich ist; an letzteren ist der geschlossene secundäre, aus einer einzigen *vollständigen* Windung von dickem Kupfer bestehende Stromkreis angeschraubt und kann mit ihr gedreht werden. Der äufsere ringförmige Kern ist feststehend und umgibt den inneren ringsum, ohne denselben zu berühren; um ihn ist die primäre Drahtwickelung *P* gewickelt, bedeckt aber, wie gezeichnet, nur einen Theil des Ringes. Der den secundären Kreis schliefsende Theil, welcher den Kern umgibt, kann durch den Hebel über diese Wickelung bewegt und in jede beliebige Stellung gebracht werden. Wenn der secundäre Stromkreis die primäre Wickelung bedeckt, so verschwindet der Widerstand oder die elektromotorische Gegenkraft der primären, und der Hauptstrom begegnet keinem Hindernisse. Wird dagegen der secundäre Kreis von der primären Wickelung im Bogen fortbewegt, so wächst die Gegenkraft der primären und verringert in sehr empfindlicher Weise den Hauptstrom durch eine ganz allmähliche Regulirung. Und doch wird dabei keine Energie verbraucht, wie dies bei Widerständen der Fall ist. Mit Hilfe der Schraube *S* und der halbkreisförmigen Führungsstange kann der geschlossene secundäre Stromkreis in jeder Lage festgestellt werden (*Engineer* vom 5. Juli 1889 * S. 3).

19) Prof. *E. Thomson*'s „*Blitzableiter*" hat den Zweck, die etwaige Entladung eines Blitzes auf die Leitungen einer elektrischen Beleuchtungsanlage für die Maschine unschädlich zu machen. Er wird in den Hauptstromkreis der Anlage eingeschaltet und besteht aus zwei getrennten Spulen, von denen in Fig. 31 nur die eine *C* sichtbar ist. Beide Rollen sind parallel geschaltet und aus 13^{mm} Bandkupfer gewickelt; ihre aus dünnen Eisenplatten gebildeten Kerne sind in einem gemeinschaftlichen gufseisernen Gestelle verschraubt. Die Wickelung jeder Rolle ist wie in einer inductionslosen Widerstandsspule ausgeführt, d. h. das Kupferband ist erst in der Mitte zusammengelegt und dann von der Mitte an spiralförmig auf den Kern gewickelt, wobei ein isolirender Streifen dazwischen gelegt ist; die nach der Wickelung frei bleibenden beiden Enden werden paarweise in die Klemmen des Blitzableiters gelegt. Dabei wird der Kern in der Rolle durch den Strom der Maschine nicht magnetisirt, denn derselbe geht in beiden Richtungen um den Kern. Die durch die Zusammenlegung in der Mitte entstandenen Doppelenden, welche den Anfang jeder Rolle bilden, sind mit einem Spitzen-Entlader aus Bronze verbunden, welcher zwischen den beiden Schieferplatten *S*, *S* angebracht ist und einer mit der Erdleitung *E* in Verbindung stehenden Platte nahe gegenübersteht, sie nahezu berührt. Je ein Blitzableiter ist mit einem der beiden von der Maschine fortgehenden Hauptleiter *L* verbunden, während der Draht *M* von der Maschine kommt. Erfolgt eine Blitzentladung auf der Leitung, so bewirkt sie das Funkenüberspringen (d. h. wohl: das unmittelbare Ueberleiten der atmosphä-

rischen Elektricität) zwischen dem Entlader und der Erdplatte; geschieht dies aber auf beiden Hauptleitungen zugleich, so würde es eine Kurzschliefsung der Maschine veranlassen. Dies wird aber dadurch verhindert, dafs der Strom jetzt nur auf dem einen Wege in der Rolle um die Magnete geht, diese magnetisirt und durch die magnetische Abstofsung die Unterbrechung des Funkenüberspringens (Elektricitäts-Ueberganges) veranlafst (*Engineer* vom 5. Juli 1889, * S. 4).

20) Prof. *E. Thomson*'s Wechselstrommotor ist in Fig. 32 skizzirt, wobei Stromsammler und Bürsten darunter in schematischer Darstellung gegeben sind.

Die Maschine ist 6polig und sowohl die Feldspulen, als auch die Ankerspulen parallel zur Welle gewickelt und am inneren bezieh. äufseren Umfange der betreffenden Kerne befestigt. Der Strom wird dem Motor durch die beiden angegebenen Polklemmen zugeführt; von einer derselben ist ein Stromkreis durch die in zwei Gruppen zu je dreien hinter einander angeordneten Magnetspulen nach einer der beiden Bürsten geführt, während die zweite Bürste mit der anderen Polklemme verbunden wird. Der Stromsammler hat sechs Abtheilungen, von denen die abwechselnden unter sich, zwei gegenüberliegende aber mit den durch die hohle Welle geführten Enden der Ankerwickelung verbunden sind. Um den Motor in Gang zu setzen, ist ein geringer mechanischer Anstofs erforderlich, worauf er sehr schnell seine regelrechte Umdrehungszahl, etwa 1500 in der Minute, annimmt, wobei die Bürsten so lange verschoben werden, bis sich keine Funken mehr zeigen. Wenn der Motor einmal dieselbe Geschwindigkeit angenommen hat, wie die stromgebende Dynamo, werden die Bürsten so weit zurückgenommen, dafs sie die Contacte A, A berühren, welche die Bürsten sofort kurz schliefsen, sie vom Stromsammler abheben und so den Anker vollständig aus dem Stromkreis ausschalten, worauf sich der Motor durch die von seinem Felde ausgeübte Induction weiter bewegt. Diese Ausschaltung des Ankers wird selbsthätig bewirkt, indem die beiden innerhalb des Stromsammlers befindlichen halbkreisförmigen Bogenstücke bei der angegebenen Geschwindigkeit durch die Wirkung der Centrifugalkraft nach aufsen getrieben werden, bis sie sich gegen die Abtheilungen des Stromsammlers legen und diese kurz schliefsen.

21) Die *Thomson-Houston International Electric Company* (vgl. 1883 250 * 114) hatte 1889 in Paris mehrere nach *Thomson*'s Art gebaute Dynamo und Elektromotoren auf der Pariser Ausstellung.

Die gröfste der ausgestellten Dynamo lieferte den Strom für einen in der amerikanischen Ackerbau-Abtheilung befindlichen 45 HP-Elektromotor; beide Maschinen haben denselben Bau und gemischte Wickelung. Die Polstücke derselben sind allein mit dem Hauptdraht bewickelt, während die Nebenschlufsspulen in der gewöhnlichen Weise über die Schenkel geschoben sind. Um Beschädigungen der Maschine bei Strom-

unterbrechungen zu verhüten, sind fünf hinter einander geschaltete Glühlampen von je 110 Volt unten an der Maschine angebracht und mit einem Umschalter verbunden, welche den bei Stromunterbrechungen entstehenden Extrastrom aufnehmen.

Der Motor, welcher für die Kraftübertragung bei 500 Volt eingerichtet ist, hat im Felde Nebenschlufswickelung und im Anker Trommelwickelung; er trieb in der Ausstellung mittels Riemen eine Dynamomaschine für Glühlichtbeleuchtung mit gemischter Wickelung von 220 Volt bei 1150 Umdrehungen in der Minute. Der Anker hat eine kugelförmige Gestalt und ist in etwa 60 Abtheilungen gewickelt. Der an die verschiedenen Licht oder Kraft benöthigenden Stellen hingeleitete Strom hat 110 Volt. Um dies zu erreichen ist ein dritter Hauptleiter zwischen die beiden mit der Maschine in Verbindung stehenden Hauptdrähte gelegt, und in jeden Hauptleiter werden die zu betreibenden Lampen oder Motoren eingeschaltet. Wenn bei dieser Anordnung die Belastung jedes Hauptleiters plötzlich und oft geändert wird, so ist es schwierig, die Potentialdifferenz stets gleich zu erhalten; denn wenn die eine Verbindung mehr Belastung hat als die andere, so wird das Potential zwischen ihren Enden geringer als das normale, während das der anderen Verbindung gröfser wird als das normale. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wird nach Fig. 33 ein „*Potential-Ausgleicher*“ zwischen die Dynamo und den Stromkreis der gespeisten Lampen oder Motoren eingeschaltet; dies ist eine besondere im äufseren Ansehen einer Dynamo oder einem Motor gleichende Maschine, jedoch sind seine Ankerspulen in zwei getrennte Gruppen getheilt, deren jede mit einem besonderen Stromabgeber und mit besonderen Bürsten am Ende der Ankerwelle verbunden ist. Das Feld dieser Maschine befindet sich im Nebenschlusse zu den Hauptpolklemmen und erhält mithin einen stets gleichen Grad der Erregung. Die Anker sind hinter einander geschaltet. Die Stromwirkungen in den beiden Abtheilungen des Ankers haben das Bestreben, denselben in gleicher Richtung zu bewegen wie einen Motor von gleicher Kraft, wenn die Belastung an beiden Polen die gleiche ist. Sobald aber ein Theil der Belastung eines Hauptleiters ausgeschaltet wird, demnach also das Potential dieses Leiters wächst, so wird der entsprechende Theil des Ankers des Ausgleichers mehr elektrische Energie empfangen und dem mit ihr laufenden anderen Ankertheil eine gröfsere mechanische Energie ertheilen. Dieser liefert nun seinerseits bei seiner Drehung die erforderliche Potentialzunahme dem anderen Hauptleiter, während das Potential des erstgenannten Leiters der durch den Motor verbrauchten Kraft entsprechend verringert wird, so dafs die Potentiale beider Leitungen gleich erhalten werden.

Die Anordnung der von der Gesellschaft angewendeten *Mefsinstrumente* ist aus Fig. 33a ersichtlich; sie ist sowohl für die Ampère als auch für die Voltmeter die nämliche; beide unterscheiden sich nur

durch Gröfse und Widerstand des Drahtes, jedoch haben die Mefsinstrumente für Ströme von mehr als 150 Ampère nur eine Spule mit *einer* Windung. Es sind zwei gleich grofse Spulen AA und BB neben einander, jedoch etwas gegen einander verschoben angebracht; die Wickelung ist in beiden entgegengesetzt: dieselben sind hinter einander geschaltet. Wie aus Fig. 33a ersichtlich, bewegen sich innerhalb der Spulen 2 Nadeln, deren gemeinschaftliche in Achatlagern ruhende Spindel aufserhalb der Mitte der Spulen angebracht ist; hierdurch wird den Nadeln ein bestimmtes Feld ihrer Wirksamkeit angewiesen. Da die seitliche Lage der Spindel gegen die Mitte und die Richtung der Wickelung in beiden Spulen entgegengesetzt sind, so suchen beide Nadeln die Spindel nach derselben Richtung zu drehen; da ferner beide Nadeln von weichem Eisen hergestellt sind, so ist die Richtung der Bewegung auch für Ströme verschiedener Richtung dieselbe und es eignet sich demnach das Instrument auch für Messungen von Wechselströmen.

Die zwei ausgestellten *Wechselstromdynamo* hatten die in Fig. 34 wiedergegebene Form. Die 10 Magnetkerne sind am inneren Umfange des aus einem Stück hergestellten gufseisernen, den Bug der Magnete bildenden Gehäuses angebracht. Der Anker ist cylindrisch und auf einem Sterne befestigt, dessen Arme am Ende schaufelförmig gestaltet sind, damit sie eine Luftströmung im Inneren des Ankers erregen. Die Ankerwindungen laufen spiralförmig und liegen flach auf der Oberfläche des cylindrischen Kernes; jede derselben besteht nur aus einer Lage; sie werden mitunter aus rechteckigem Draht gewickelt.

Die beiden ausgestellten Maschinen (Modelle A_6 und B_3) machen jede 1500 Umdrehungen in der Minute, so dafs sich bei 10 Magneten $(1500 . [10:2]:60) = 125$ Strompaare (periodic frequency) in der Secunde ergeben. Ueberhaupt machen alle Wechselstrommaschinen, deren Spulenzahl von 10 abweicht, so viel Umdrehungen, dafs sich überall 125 Strompaare in der Secunde ergeben.

Die Maschine Modell A_6 ist selbsterregend: es sind zu diesem Zwecke zwei Drähte von der erregenden Ankerspule durch die Welle nach einem 10theiligen Stromsammler geführt und mit zwei gegenüberliegenden Abtheilungen desselben verbunden. Zwei Bürsten nehmen den Strom unmittelbar von diesem Sammler und leiten ihn zu den Feldspulen. Diese Maschine leistet 50 HP bei 1000 Volt an den Klemmen; sie speist 600 Lampen, welche entweder durch Stromumsetzer unter Parallelschaltung betrieben, oder unmittelbar von der Hauptleitung in hinter einander geschalteten Reihen von je 40 Lampen von 25 Volt vereinigt werden können. Im letzteren Falle wird ein besonderer selbsthätiger Ausschalter verwendet.

Die Maschine Modell B_3 ist bemerkenswerth wegen ihres Feldes, welches in Fig. 35 schematisch dargestellt ist. Acht Feldspulen FF

werden durch eine besondere kleine Dynamo erregt, während die beiden übrig bleibenden, einander im Durchmesser gegenüberliegenden Spulen *H H* mit starkem Draht gewickelt sind und von dem von der Maschine gelieferten Hauptstrome durchlaufen werden. Eine Polklemme des Ankers *A* ist mit einem auf der Ankerwelle sitzenden Ringe *R* verbunden, während von der anderen ein Draht durch die Welle nach dem am Ende der letzteren sitzenden Stromsammler *C* geführt, und ein zweiter auf der Welle sitzender Ring *R* mit der entgegengesetzten Abtheilung des Stromsammlers verbunden ist. Der in den Leitern *L*, *L* fortgehende, den äufseren Stromkreis der Stromumsetzer speisende Strom geht daher vom Ring nach dem 10 Abtheilungen enthaltenden Stromsammler, worin er in einen Gleichstrom umgewandelt wird, so dafs er zugleich in den beiden Feldspulen *H H* wirken kann. Ein Nebenschlufs *N*, welcher ein für allemal in der Werkstatt abgepafst wird, ist mit den Enden dieser beiden Spulen *H H* verbunden und die gemischte Wickelung so gewählt, dafs das Potential der Maschine entsprechend dem Procentsatze der bei zunehmender Belastung in der Leitung zugelassenen Spannungsverminderung steigt. Auf diese Weise wird bei veränderlicher Belastung ein sich gleich bleibendes Potential für die Lampen bei gleich bleibender Geschwindigkeit der Maschine erhalten. Die ausgestellte Maschine lieferte 300 Volt, die Vertheilung in die Lampenstromkreise erfolgte nach der sogen. „Ausgleicher-Anordnung". Der Ausgleicher (Compensator) besteht in einem mit den vom Stromerzeuger kommenden Hauptdrähten *L*, *L* im Mittelpunkte der Vertheilung verbundenen Widerstande *W* (Fig. 36). Von demselben gehen 6 Drähte aus; die beiden äufsersten derselben sind mit den beiden Hauptleitungen *L*, *L* selbst, die beiden innersten unter sich und die beiden zwischenliegenden Drähte mit Zwischenpunkten im Ausgleicher verbunden. Es sind hiernach zwei Dreileiter-Gruppen vorhanden, welche in jedem Zweige einen Strom von 75 Volt liefern (*Engineering*. 1889 Bd. 46 * S. 539).

22) Zwei *elektrische Locomotiven* für Strafsenbahnen (vgl. 1888 **270** 336), welche die *Thomson-Houston International Electri· Company* gebaut und 1889 in Paris ausgestellt hatte, sind in ihrem Untertheile in Fig. 37 bis 39 (nach *Engineering*, 1889 Bd. 47 * S. 541) abgebildet. Sie besitzen zwei Motoren: die Aufhängungsweise derselben ähnelt der von *E. Hopkinson* (vgl. Nr. 9), indem der Motor gewissermafsen an der Treibachse hängt. Das die Lager der Ankerspindel des Motors und der Zwischenvorgelege enthaltende Gestell ist bei beiden aus einem Stücke gegossen. In beiden ruht das Gestell mit an einer Seite angebrachten Lagern *T*, *T* (Fig. 38) auf der Haupttreibachse, während die andere Seite bei der einen (Fig. 37) mittels Gummifedern auf einer zwischen beiden Treibachsen befindlichen Querverbindung des Wagengestelles ruht; die Feldmagnete *FM* sind an das eben erwähnte gufseiserne Gestell angeschraubt. Nach der neueren Anordnung (Fig. 38 und 39) dagegen stützt sich jener

Lagerrahmen am freien Ende mittels eines an den Polstücken *P* des Motors befestigten bronzenen Trägers bei *S* auf einen Querstab, dieser aber verbindet die 4 Gummifedern, welche zwischen zwei Querträgern befestigt sind. Die Schiene, woran die Querträger bei *B* befestigt sind, hängt an aufrechten Verbindungsstangen etwa 305^{mm} unter dem Oberrahmen des Wagengestelles. Die beiden Räderpaare, welche die Bewegung der Treibachse auf die Ankerwelle des Motors übertragen, haben zusammen ein Uebersetzungsverhältnifs von etwa 13 : 1. Das Wagengestell ist mit der Bremseinrichtung *L* und den Schienenreinigungsbürsten *Q*, *Q* versehen. Die Motoren für Strafsenbahnen haben hinter einander geschaltete Wickelung und geben 500 Volt Spannung.

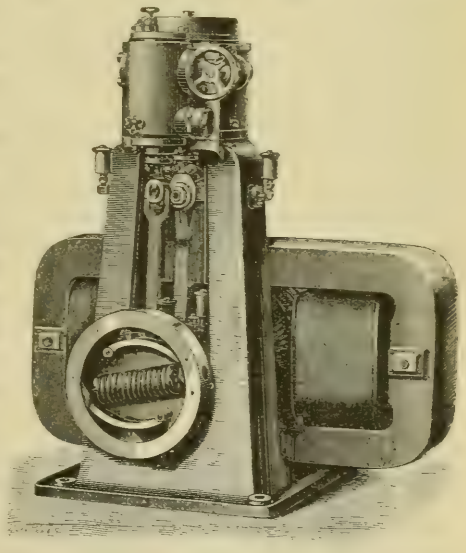
Die Geschwindigkeit wird mit Hilfe des in Fig. 40 und 41 skizzirten Widerstandes regulirt. Derselbe besteht aus neben einander gestellten Eisenstreifen, welche überall da, wo nicht Contact gemacht werden soll, durch Glimmer isolirt sind. Zwischen dieselben sind in geeigneten Abständen dicke Eisenstreifen als Contacte eingefügt, welche oberhalb umgebogen sind, so dafs der Umschalthebel nach jeder Richtung leicht über dieselben hingleiten kann. Der Umschalthebel, welcher von dem Stehbrette des Wagens aus mittels eines um die Trommel *D* gewickelten Drahtseiles gestellt werden kann, trägt an einem Ende die Schleifcontactfeder, welche aus einer Reihe C-förmig gestalteter dünner Eisenplatten *C* (Fig. 41) besteht und durch die Feder *S* auf die Contacte niedergedrückt wird. Am Ende seines Weges, wenn der Stromkreis unterbrochen ist, wird ein Elektromagnet *M* in den Stromkreis eingeschaltet, indem derselbe an Stelle eines Widerstandes zwischen zwei benachbarten Contacten eingefügt ist, und verhindert das Funkengeben. Das Feld des Motors ist ebenfalls getheilt, so dafs es, wenn nöthig, noch besonders regulirt werden kann. Die Umwechselung der Fahrtrichtung wird durch einen Umschalter bewerkstelligt, der die Ankerverbindungen umkehrt. Die Bürstenhalter haben eine besondere Anordnung zum Tragen der Kohlensammler, welche seit einiger Zeit mit gutem Erfolge angewendet worden sind.

Die Stärke der Motoren richtet sich nach der Beschaffenheit der zu befahrenden Bahn; ihre Stärke beträgt im Allgemeinen $7\frac{1}{2}$ bis 12 PS; bei Bahnen mit starken Steigungen, etwa 1 : 10, wird ein Paar 10pferdiger Motoren angewendet. In einigen Fällen wird für eine gröfsere Kraft gesorgt, so dafs eine Locomotive nicht nur einen Wagen mit 40 Fahrgästen, sondern, wenn nöthig, noch zwei andere Wagen ziehen kann. Im Allgemeinen werden oberirdische Leitungen mit darauf laufenden Nuthenrädern verwendet, doch kommt da, wo es wünschenswerth ist, auch ein unterirdisches Leitungssystem in Anwendung. Die zum Laden der Linie verwendeten Stromerzeuger haben die gewöhnliche Einrichtung; sie werden parallel geschaltet und dem zunehmenden Verkehr entsprechend in ihrer Anzahl vermehrt.

23) Der in England unter Nr. 17415 vom 17. December 1887 patentirte Mefs- und Registrirapparat für elektrische Ströme von *J. G. Lorrain* in London gleicht in seinem Grundgedanken dem in *D. p. J.*, 1889 **272** * 23, beschriebenen Apparate von *E. Thomson*. Eine U-förmig gebogene Röhre *A* (Fig. 42) endet auf jeder Seite in einer Kugel *B* und B_1 und ist theilweise mit Quecksilber gefüllt, über dem sich in jeder der Kugeln Luft befindet; in diesen Luftraum treten die Drähte *W* und W_1 ein. Geht nun ein elektrischer Strom beispielsweise durch den Draht *W*, so wird durch die Erwärmung desselben die Luft in *B* ausgedehnt, sie verdrängt dabei etwas Quecksilber nach der Kugel B_1, die bei ihrem dadurch bedingten Niedergange den Strom umschaltet und durch W_1 schickt, so dafs nun B_1 niedersinkt u. s. w. Diese schwingende Bewegung wird durch Sperrkegel *D* und D_1 und Sperrräder *E* und E_1 zunächst auf die Welle *C* so übertragen, dafs *C* immer dieselbe Drehungsrichtung beibehält. Von dieser aus wird ein Zählwerk *Z* von bekannter Einrichtung in Thätigkeit gesetzt.

24) *Die Oerlikon-Werke* zu Zürich hatten auf der Pariser Weltausstellung drei ihrer Dynamomaschinen nach *Brown*'s Bauweise (1887 **264** * 588. 1888 **268** 354) von verschiedener Gröfse ausgestellt. Die nach *Engineering*, 1889 Bd. 47 * S. 509, in Fig. 43 abgebildete Dynamo ist unmittelbar mit ihrer Betriebsdampfmaschine von 20 HP gekuppelt. Der Cylinder der letzteren steht auf den beiden senkrechten Ständern; das Schwungrad derselben ist mit einem Centrifugalregulator ausgestattet, der unmittelbar auf die Verstellung des Hubes des Expansionsexcenters wirkt. Die beiden den Cylinder tragenden, zugleich die Geradführung bildenden Ständer, sowie die Feldmagnete und Polstücke der Dynamo und die gemeinschaftliche Grundplatte sind in *einem* Stücke gegossen. Die Maschine ist im Besonderen für Schiffsbeleuchtung bestimmt und mit Rücksicht darauf, dafs sich keine dem Kompafs nachtheiligen magnetischen Einwirkungen geltend machen sollen, ist das Feld so angeordnet, dafs der Anker, die Polstücke und Spulen vollständig von Eisen umgeben sind, das wie ein Schild wirkt. Die Anordnung des Feldes ist noch in Fig. 44 im Querschnitte dargestellt; sie bietet gleichzeitig

Fig. 43.



einen Schutz der feineren Theile beim Transport. Die Bewickelung ist eine gemischte und in solcher Richtung geführt, dafs die beiden einander wagerecht gegenüberstehenden Pole gleiche Polarität haben. Es sind demnach im Eisen zwei entsprechende Pole vorhanden, welche rechtwinkelig zu ersterem liegen (also über und unter dem Anker) und das entgegengesetzte Vorzeichen haben. Die einander entgegengesetzt liegenden Abtheilungen des Stromsammlers sind, wie in den meisten 4poligen Maschinen, innerlich verbunden, so dafs nur zwei um 90^0 von einander entfernte Bürsten nöthig sind.

Der Querschnitt des Eisens der Feldmagnete beträgt 387^{qc}. Die Länge der Maschine beträgt $1^m,295$, die Höhe einschliefslich der Grundplatte $0^m,610$. Der Anker hat 432^{mm} Länge und 432^{mm} Durchmesser, über der Wickelung gemessen; die Maschine entwickelt bei 480 Umdrehungen in der Minute 70 Volt und 200 Ampère. Die bewegten Theile der Maschine sind gut ausbalancirt, so dafs dieselbe ganz geräuschlos arbeitet.

Diese Maschine betrieb in der Pariser Ausstellung einen Elektromotor, der mit Hilfe einer Wellenleitung eine Anzahl Werkzeugmaschinen derselben Fabrik in Thätigkeit setzte.

Eine gröfsere Dynamo, mit ihrer 60pferdigen mit 350 Umdrehungen laufenden Verbunddampfmaschine unmittelbar gekuppelt, diente zur Beleuchtung der Gallerien. Die Dampfmaschine hat einen Regulator derselben Bauart, wie oben beschrieben. Die Dynamo ist 2polig; das obere Joch und der obere Pol sind in einem Stücke gegossen; ebenso sind der untere Pol, das untere Joch und die gemeinschaftliche Grundplatte zusammengegossen. Die beiden diese Theile verbindenden aufrechten Kerne, über welche die vorher gewickelten Spulen geschoben werden, bestehen aus Schmiedeeisen und greifen mit einem oberen und unteren Ansatze in entsprechende Vertiefungen der Joche, mit denen sie schliefslich verschraubt sind. Die Wickelung des Feldes liegt in einem Nebenschlusse, die Polklemmen sind unter Vermittelung isolirender Unterlagen auf dem oberen Joche befestigt. Sie sind durch ein schweres Kabel — die Maschine kann 500 Ampère leisten — mit dem äufseren Stromkreise, durch schwache Drähte mit dem Nebenstromkreise und dem Handregulator verbunden, welcher zur Erhaltung der gleichen Potentialdifferenz dient; die Verbindung mit den Bürsten wird durch vier parallel geschaltete isolirte Drähte auf jeder Seite hergestellt. Die Stromspannung beträgt nur 65 Volt.

Der in Anwendung gebrachte selbsthätige Regulator hat die 1888 267 * 453 beschriebene *Brown*'sche Anordnung.

Diese Maschine speiste 25 Bogenlampen, welche sämmtlich parallel geschaltet, aber in Gruppen zu je fünf eingetheilt waren; jede Gruppe konnte durch einen besonderen Umschalter am Hauptschaltbrette beliebig ein- oder ausgeschaltet werden; doch standen diese Umschalter

nicht in unmittelbarer Verbindung mit der Dynamo, sondern sie waren mit einem Generalumschalter verbunden, der also den ganzen Strom aufnahm. Die Rückleitung jeder Gruppe war an eine besondere Klemme angeschlossen, an welcher der Strom ganz unterbrochen werden konnte. Der Hauptstrom ging dann durch ein Ammeter.

Die von den *Oerlikon-Werken* angewendeten Umschalter haben zwei starke halbkreisförmig gebogene Kupferstreifen, welche mit dem einen Ende an zwei entgegengesetzte Seiten eines quadratischen Blockes angeschraubt sind, der mittels eines Handgriffes gedreht werden kann. Dieser Block hat an jeder Ecke einen Vorsprung; gegen diese Vorsprünge auf entgegengesetzten Seiten des Blockes stemmen sich zwei starke, am Gestelle des Umschalters befestigte Federn, die zunächst eine Drehung des Blockes in der falschen Richtung verhindern, während sie gleichzeitig durch ihren auf entgegengesetzten Seiten ausgeübten Druck die beiden Kupferstreifen zwingen, sich scharf gegen die Contactklemmen, an welche die Leitungen angeschlossen sind, zu legen, sobald der Umschalter geschlossen ist, bei offenem Umschalter dagegen liegen die Streifen im rechten Winkel gegen die Klemmen.

Jede Lampe hat noch ihren eigenen regulirbaren Widerstand, ihren Sicherheitsdraht und Umschalter, welche in dem durch Fig. 46 und 47 dargestellten Apparate vereinigt sind, von dem Fig. 48 und 49 einzelne Theile zeigen. Die Drähte W und W_1 (Fig. 49) sind die Leitungen von und zu der Lampe; der durch eine derselben zugeführte Strom tritt zunächst durch den Sicherheitsdraht f (Fig. 47 und 49) mitten durch einen mit einer Drahtspirale umgebenen Cylinder an einen zweitheiligen Contact, in den ein Umschalterarm eingelegt werden kann. Ist dies der Fall, so ist eine Verbindung nach der aufrechten Messingstange T hergestellt, an welcher das den Cylinder umfassende Band R mittels Prefsschraube S (Fig. 48) verstellbar ist. Der Strom geht dann durch alle Drahtwindungen oberhalb des Bandes und tritt an der anderen Polklemme wieder aus. Durch Heben oder Senken des Bandes kann der Widerstand verändert werden. Der Cylinder ist mit Asbestplatten belegt, die Spirale besteht aus Nickeldraht und hat einen Gesammtwiderstand von 3 bis 4 Ohm. Der mit Handgriff versehene Umschalthebel öffnet und schliefst den Stromkreis nicht selbst, sondern er trägt eine Feder, welche, wenn der Hebel am Ende seiner Bewegung angekommen ist, den Contacthebel plötzlich herumwirft und in das zweitheilige Contactstück prefst, so dafs ein guter Contact hergestellt wird. Diese Widerstände und Umschalter waren im Inneren des einen geschlossenen Holzkasten bildenden Schaltbrettes reihenweise angebracht und konnten hier durch einen eingetretenen Arbeiter genau nachgesehen werden.

Aufser diesen beiden bisher beschriebenen Dynamo war noch eine solche von 250 HP und ein zugehöriger Elektromotor ausgestellt, beide

nach *Brown*'s Patent ausgeführt. Der Stromerzeuger wurde durch eine stehende Verbunddampfmaschine von der nämlichen Stärke, welche 180 Umdrehungen in der Minute machte, durch Riemenübertragung angetrieben. Diese Dynamo ist 4polig, gibt einen Gleichstrom von 600 Volt und ist mit Reihenwickelung versehen; der von ihr getriebene Motor hat dieselbe Gröfse und Bauart. Das magnetische Feld hat eine sechseckige Form, ist aus zwei in der wagerechten Mittellinie zusammengesetzten Hälften gegossen und hat 1096^{qc} Querschnitt. Der Anker besteht aus ringförmigen Scheiben von schwachem, weichem Eisenblech, welche mit acht Nuthen auf die Arme der Nabe passen. Dieser Ring ist mit *Gramme*-Wickelung versehen, hat 178^{mm} radiale Tiefe, 940^{mm} äufseren Durchmesser und 559^{mm} Länge. Der Strom wird von vier Bürsten aufgenommen.

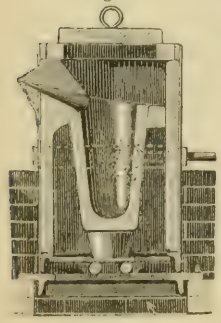
Jede Maschine ist mit einem *magnetischen Ausschalter* von der in *D. p. J.*, 1889 **271** * 270, beschriebenen Einrichtung versehen.

Die drehbaren Tiegelschmelzöfen; von Alb. Piat in Paris.

Mit Abbildungen.

In der letzten Pariser Weltausstellung erregten die *Piat*'schen drehbaren Tiegelschmelzöfen die ungetheilte Aufmerksamkeit der Fachleute. Die Form und Einrichtung der Oefen ist, verglichen mit den im J. 1878 ausgestellten (siehe 1878 **229** * 107. D. R. P. Nr. 152), so weit ausgebildet, dafs sich die Oefen, die ursprünglich für Bronze und Gelbgufs bestimmt waren, nunmehr auch zum Schmelzen von Gufseisen und Stahl eignen. Die näheren Angaben entnehmen wir der Nummer vom 23. November 1889, S. 463, von *Revue Industrielle*.

Fig. 1.



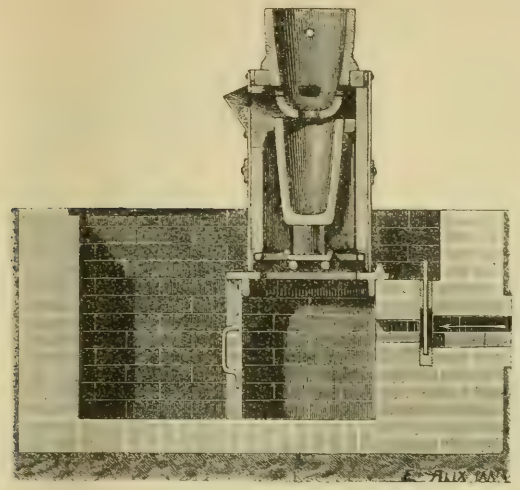
Bei dem ursprünglichen Ofen wurde der Tiegel einfach in den aus einem quadratischen, mit Futter aus feuerfestem Materiale versehenen Blechmantel eingestellt, der Raum zwischen Tiegel und Futter mit Koks ausgefüllt, und dann mit geprefster Luft geschmolzen. Diese Anordnung zeigt sich auch 1878 **229** * 107 und ist in ihrer jetzigen Ausführung aus Fig. 1 zu ersehen, die wohl keiner weiteren Erklärung bedarf.

Das Wesen einer der neueren Anordnungen (Fig. 2) liegt darin, dafs der frühere glatte Deckel durch einen Aufsatztiegel, welcher als Vorschmelztiegel dient, ersetzt ist. Der Aufsatztiegel bietet insbesondere den Vortheil, dafs das Schmelzgut nicht mit dem Brennmateriale, sondern nur

mit dessen Gasen bezieh. der Stichflamme, welche ihn umspülen, in Berührung kommt, also nicht verunreinigt werden kann.

Die Tiegel sind in der kleinen Gröfse von feuerfestem Thon, in

Fig. 2.



den gröfseren Mafsen aus Graphit, und wird der untere auf eine Unterlage aus einer Mischung von feuerfestem Thone und Graphit bestehend aufgestellt, um ihn vor der unmittelbaren Berührung mit dem Roste zu schützen. Der Wind hat 12 bis 18^{cm} Wasserdruckhöhe.

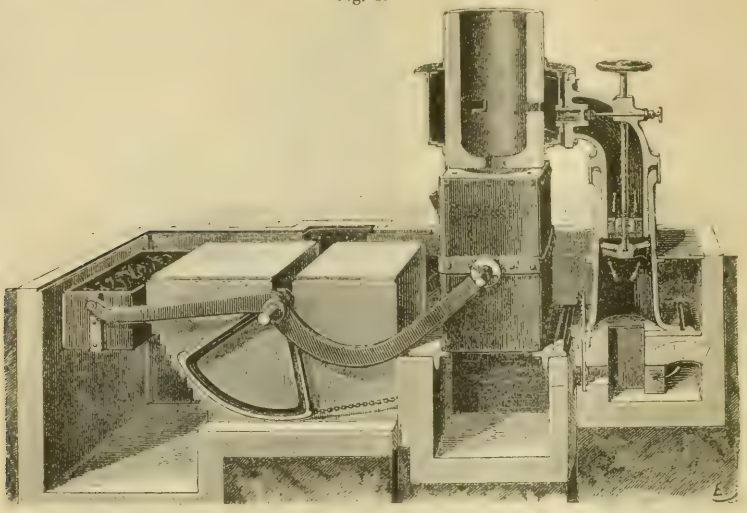
Der Aufsatztiegel ist in der Mitte des Bodens durchlöchert und hat auch in geringer Höhe einige Oeffnungen, welche zum Schmelzen dienen, während die Oeffnungen im oberen Theile nur zum Hantiren bestimmt sind. Die zu schmelzenden Metalle werden allmählich in den Aufsatztiegel gegeben, und können 100^{k} Bronze in 20 bis 25 Minuten mit 15 Proc. Koks niedergeschmolzen werden. Ingenieur *C. Steffen*, der einer Schmelzung in den Werkstätten *Piat*'s beigewohnt hat, bestätigt diese Angaben und gibt den Koksverbrauch zu nur 12^{k} an (*Stahl und Eisen*, 1890 Nr. 3).

Die Hantirung der Tiegel ist dadurch erleichtert und gefahrlos gemacht, dafs der ganze Ofen mit dem darin festgeklemmten Tiegel um ein Zapfenpaar drehbar ist und mit mechanischen Hebevorrichtungen nach Belieben gehandhabt werden kann.

Eine weitere Neuerung, die für den praktischen Gebrauch in Eisen- und Stahlgiefsereien wohl die wichtigere ist, besteht darin, dafs, wie Fig. 3 zeigt, der vorhin erwähnte Aufsatztiegel in eine Art kleinen Cupolofens umgewandelt ist. Um den Ofen ist ein Windkanal gelegt, welchem der Wind durch eine hohle Säule zugeführt wird. In letzterer befindet sich ein Regulirventil mit wagerecht gelegener Stange für den Wind, sowie ferner eine Schraubenvorrichtung, welche ge-

stattet, den Ofenaufsatz zu heben, um ihn nach vollendeter Schmelzung zur Seite zu drehen. Zu diesem Zwecke ist der obere Theil der Säule gegen den unteren in einer Büchse drehbar angeordnet.

Fig. 3.



Das Aufgeben des Schmelzgutes geschieht in ähnlicher Weise wie bei dem gewöhnlichen Cupolofenbetriebe, und ist auch der Brennmaterialverbrauch bei beiden Schmelzverfahren nicht wesentlich von einander verschieden.

Die Vorrichtung ist sehr bequem für Güsse von 100 bis 300^{k} und gestattet eine genaue Herstellung bestimmter Mischungen, etwa zu besonders zähem Gusse, wie sie in einzelnen Fällen vorgeschrieben werden, und deren Erzielung im Cupolofen stets unsicher ist.

Auch mit diesen Oefen wurden in Gegenwart *Steffen*'s Proben angestellt und theilt derselbe a. a. O. mit, dafs rasch auf einander in demselben Ofen zuerst 100^{k} Kupferbronze, darauf — selbstredend mit gewechseltem Tiegel — 100^{k} Giefsereiroheisen und zuletzt ein gleiches Gewicht Stahlabfälle eingeschmolzen seien. Alle drei Operationen erforderten kaum drei Stunden Zeit, und genügte ein Arbeiter zur Bedienung des Ofens. Dafs zum Niederschmelzen von Stahlabfällen ein höherer Winddruck erforderlich ist, bedarf wohl nicht der Erwähnung.

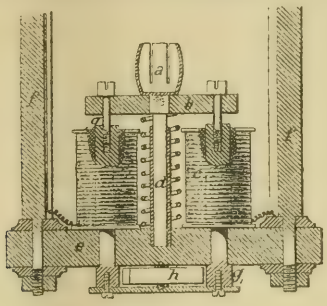
Frigard und Domon's elektrische Bogenlampen.

Mit Abbildungen.

Frigard und Domon lassen in ihrer Bogenlampe zur Bildung des Lichtbogens einen Elektromagnet den untern Kohlenträger ein Stück

nach unten bewegen und benutzen denselben Elektromagnet zur Schliessung eines Nebenstromes durch einen zweiten Elektromagnet, wenn der Lichtbogen zu lang geworden ist und durch Senkung des obern Kohlenträgers auf seine normale Länge zurückgebracht werden soll. Die beigegebene Abbildung (Fig. 1) zeigt nach *Armengaud, Publication Industrielle* Bd. 32 * S. 400 den untern Theil der Lampe. Die beiden Schäfte *f* des Rahmens der Lampe sind durch das Querstück *e* aus Messing verbunden. Auf *e* ist der erste Elektromagnet *c* so angebracht, dafs seine Kerne

Fig. 1.



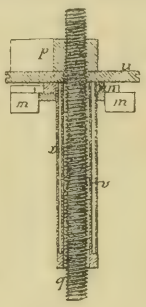


Fig. 2.

unterhalb *e* hinabreichen und hier zwei Pole g_1 bilden, zwischen denen ein *s*-förmiger Anker *h* aus weichem Eisen drehbar gelagert ist; für gewöhnlich legt eine rückwärts auf *h* wirkende Spiralfeder den Anker *h* an einen in der Abbildung links vor *h* liegenden Contact; so lange dagegen der durch *c* geführte Hauptstrom kräftig genug ist, ziehen die Pole g_1 den Anker *h* an und entfernen ihn von der Contactschraube. Den beiden oberen Polen *g* des Elektromagnetes *c* liegt ein zweiter Anker *b* gegenüber, welchen eine Spiralfeder *d* nach oben drängt und in einem veränderlichen Abstande von den Polen erhält. Tritt der elektrische Strom in den Elektromagnet *c* ein, so wird *b* von *g* angezogen und bildet, da in die auf *b* angebrachte Fassung *a* die untere Kohle eingesteckt wird, den Lichtbogen, dessen normale Länge etwa 5^{mm} mifst. Wird durch das Abbrennen der Kohlen der Bogen zu lang, so reifst die Feder den Anker *h* von den Polen g_1 ab und dieser sendet einen Nebenstrom durch den im obern Theile der Lampe untergebrachten zweiten Elektromagnet; letzterer zieht daher jetzt seinen ähnlich wie *h* zwischen den beiden Elektromagnetpolen gelagerten Anker *m* (Fig. 2) an, dreht mittels eines am Anker angebrachten Sperrkegels *n* ein Sperrrad *o* und eine mit diesem verbundene Schraubenmutter *p* ein Stück, die Spindel *q* der Mutter *p* aber kann, weil sie mittels zweier Elfenbeinrollen an den Schäften *f* geführt ist, die Drehung nicht mitmachen und geht deshalb in *p* nach unten; da nun dieser zweite Elektromagnet mit einer Selbstunterbrechungsfeder ausgerüstet ist, so wiederholt sich das Spiel seines Ankers *m*, bis sich die von *q* getragene obere Kohle so weit gesenkt hat, dafs der Lichtstrom wieder kräftig genug geworden ist, um *h* wieder anzuziehen.

Die Mutter *p* und das Zahnrad *o* sind auf, bezieh. unter einer messingenen Scheibe *u* angebracht, die Mutter *p* aber besteht aus zwei Theilen, von denen der eine in Fig. 2 hinter *q* sichtbar ist und festliegt, der andere dagegen sich um einen Zapfen an dem einen Ende drehen kann und durch eine Feder kräftig an *q* herangepreſst wird. Will man *q* rasch heben, so drückt man den beweglichen Theil von *p* von *q* hinweg, macht so *q* frei und kann dann die Spindel *q* schnell emporschieben. An der Scheibe *u* ist nach unten zu das Rohr *v* befestigt, das mit milder Reibung sich in dem innern Rohre *x* drehen kann; das Rohr *x* aber liegt im Buge des zweiten Elektromagnetes fest.

In neuester Zeit haben *Frigard und Domon* einige Aenderungen an ihrer Lampe angebracht, welche a. a. O. * S. 402 besprochen werden. Sie bringen einen Elektromagnet mit Bewickelung aus dickem, oder aus dünnem Drahte an, der als Relais dient und für sich besteht, oder mit dem die Lichtbogenbildung vermittelnder Elektromagnete vereinigt ist; derselbe hat die Aufgabe den Strom einem zweiten Elektromagnete zuzuführen und durch diesen die Bewegung entweder der obern Kohle, oder der untern Kohle, oder endlich beider Kohlen zugleich bewirken zu lassen, in verwandter Weise, wie in Fig. 2, nur unter Ersetzung des Sperrkegels *n* und Sperrrades *o* durch eine mit dem Kohlenträger verbundene eiserne Röhre, welche beim Auftreten des Stromes magnetisch wird, an den Anker anhaftet und sich mit ihm dreht.

Mittheilungen über die Benutzung des Kollerganges in Papierfabriken; von Dr. E. Muth.

Von den vielen Neuerungen an Maschinen und Vorrichtungen, welche die Papierfabrikation in letzter Zeit aufzuweisen hat, ist der Kollergang eine derjenigen, welche nicht nur zur leichteren Verarbeitung des Stoffes beiträgt, sondern auch zur Verbesserung des Fabrikats.

Neben dem Zerfasern des Zellstoffes, des Holzschliffes, ist dessen Hauptaufgabe die Zerfaserung der Papierabfälle. Schon in den dreifsiger Jahren wurde, nach Mittheilungen eines alten Papiermachers, der Versuch gemacht, Papierabfälle zwischen Mühlsteinen zu zerfasern, und gelang dieses auch, wenn das Papier ungeleimt war; unvollständig und todtgemahlen aber wurde die Faser, wenn geleimtes Papier aufgekollert werden sollte. Je älter das Papier war, um so schwieriger war die Zerfaserung, was den Grund in der animalischen Leimung haben dürfte, welche unter dem Einflusse des Alauns immer fester wurde. Ein weiterer Mifsstand, welchen das auf beschriebene Art behandelte Papier hatte, war, dafs der Stoff sehr sandhaltig wurde, indem beide Steine aus dem gleichen Materiale bestanden.

In seiner jetzigen Construction, die als bekannt vorausgesetzt wird, ist der Kollergang ungefähr seit den siebziger Jahren in der Papierfabrikation im Gebrauche. Hauptzweck dieser Zeilen ist die Bedienung des Kollerganges zu beschreiben, die Art der Arbeit desselben, auf Grund eigener in der Praxis der Papierfabrikation gemachten Beobachtungen.

Die beim Kollergange verwendeten Steine unterscheiden sich in Bodensteine und Läufersteine. Für erstere wird meistens harter Granit, für die Läufersteine der weichere Sandstein verwendet. Von den Granitbodensteinen sind diejenigen mit feinem Korn deshalb die geeignetsten, weil die im Granit enthaltenen Bestandtheile auch verschiedene Härte haben. Sind von diesen nun gröfsere Stücke im Granit enthalten, so ist die Abnutzung eine ungleiche, das härtere Gestein tritt mehr hervor und trägt auch zur ungleichen Abnutzung der weicheren Läufersteine bei. An Stelle der Granitbodensteine verwendete man auch gerauhte Eisenplatten, jedoch ohne irgend welchen Vortheil damit zu erzielen, dagegen wurde der gekollerte Stoff sandhaltiger, weil stärkere Abnutzung der Läufersteine stattfand. Auch gerauhte Bodensteine aus Granit wurden verwendet, um besseres Zerfasern zu erzielen, aber gleichfalls ohne gehofften Erfolg.

Bei den aus Sandstein gefertigten Läufersteinen ist hauptsächlich erforderlich, dafs diese gleiches Korn und gleiche Härte haben, damit die Abnutzung beider Steine auch eine gleichmäfsige werde. Nicht immer läfst sich jedoch von gleichem Korn der Steine auch auf gleiche Härte schliefsen, im Bruche feucht gelagerte Steine werden niemals die gleiche Härte haben, wie trocken gelagerte Steine, auch wenn erstere nachträglich an der Luft ausgetrocknet sind. Frisch gebrochene Steine zeigen überhaupt raschere Abnutzung, weshalb es zu empfehlen ist, auf trocken gelagerte Reservesteine Bedacht zu nehmen. Bei den aus Sandstein gefertigten Läufersteinen sind die Seitenflächen rauh gehauen, den Grund hierfür konnte ich nicht ermitteln (Arbeitsersparnifs? D. R.), jedenfalls aber ist das rauhe Behauen der Seitenfläche mit der Grund, dafs der in erster Zeit gekollerte Stoff so sehr sandhaltig ist. Neben dem Sande, welcher in den gehauenen Löchern sitzt, werden auch die scharfen Ecken und Kanten abgestofsen und kommen auf diese Art in den Papierzeug. Abreiben der Seitenfläche mit stumpfen Besen und Abspritzen mit Druckwasser führten theilweise zum Ziele, ganz erreicht wurde die Beseitigung des Sandes nur durch Abreiben mit Stahlbürsten. Weit leichter würde die Reinigung der Seitenflächen sein, wenn diese glatt gehauen geliefert würden, diese Forderung dürfte auch deshalb im Interesse der Fabrikanten liegen, weil auf glatter Fläche etwaige Fehler im Steine, wie Sprünge u. s. w., sich leichter finden lassen als bei rauh gehauenen.

Betreffs der Befestigung der Läufersteine hat sich die Construction am besten erwiesen, bei welcher auf der Königswelle zwei gekröpfte,

von einander unabhängige Wellen so angebracht sind, dafs jeder der Läufersteine für sich allein gehoben wird und fällt. Da jeder Zapfen dieser Wellen, um welchen sich die Läufersteine drehen, geschmiert werden mufs, ist hauptsächlich darauf zu achten, dafs ablaufende Schmiere nicht an dem Läufersteine herabläuft und den zu kollernden Stoff verunreinigt. Um dieses zu verhindern, wird das Schmieren mit consistentem Fett empfohlen, doch dieses behält auch nur bis zu einer bestimmten Temperatur seine Consistenz, so dafs beim geringsten Warmlaufen der Mifsstand da ist. Vorrichtungen, welche die ablaufende Schmiere aufnehmen, erfüllen den Zweck nur mangelhaft, da das Ausleeren der Behälter häufig übersehen wird. Am besten hat sich eine mit Talg getränkte Hanfflechte bewährt, welche in Art der Stopfbüchsenpackung angebracht war, jeden Tag etwas nachgezogen wird und nach 10 bis 14 Tagen erneuert werden mufste, eine Arbeit, welche freilich kurzen Stillstand nöthig macht, dafür aber auch Verunreinigung des Stoffes verhindert.

Der Antrieb der Läufersteine geschieht bei dem Kollergange entweder von unten oder von oben; der ersten Art ist entschieden der Vorzug zu geben, da hierdurch der Inhalt des Kollerganges weniger Gefahr läuft verunreinigt zu werden, abgesehen davon, dafs durch Antrieb von oben alle Manipulationen an demselben erschwert werden.

Auch betreffs Aufstellung des Kollerganges wird vielfach gefehlt, indem derselbe häufig unter den Holländern seine Aufstellung findet, an einem finsteren niederen Orte, der für andere Zwecke kaum zu verwenden ist. Wie bei allen Manipulationen der Papierfabrikation Reinlichkeit Haupterfordernifs ist, ebenso auch bei dem Kollergange. Am geeignetsten ist die Aufstellung in Nähe der Ganzzeugholländer, so dafs der gekollerte Stoff sofort mittels Fässer in den Holländer gebracht werden kann. Wenn auch das Fertigmachen des Stoffes im Kollergange nicht geschehen kann und hierfür Bearbeiten des Stoffes im Holländer nöthig ist, so erfordert doch die richtige Bearbeitung Sorgfalt, was nur an hellem Platze möglich ist. Auch werden in den Kollergang kommende Unreinigkeiten nicht zerstört, sondern nur zerkleinert, wodurch das Uebel gröfser wird.

Seine Hauptverwendung findet der Kollergang zum Aufarbeiten der Papierabfälle, und erfordern solche, welche sehr stark geleimt und geglättet sind, besonders sorgfältige Behandlung. Die Aufarbeitung von Zellstoffen von ungeleimtem Papier geschieht leicht, und genügt es hier, den Stoff mit wenig Wasser zu befeuchten. Während früher Papierabfälle von stark geleimtem und geglättetem Papier nur zerfasert werden konnten, wenn die Abfälle zuvor gekocht waren, lassen sich dieselben jetzt nach dem Aufkollern wieder zu der gleichen Sorte Papier verwenden, von welcher sie abfielen. Früher konnten sie dagegen nur zu einer geringeren Sorte genommen werden, da sie durch den Koch-

prozefs grauer wurden. Wie die Papierabfälle läfst sich auch der auf dem Papiersaal ergebende Ausschufs aufarbeiten, d. h. solche Bogen, welche Wasserschlamm-, Schmier- und Farbflecken u. s. w. haben, doch dürfte es rathsam sein, diese erst nach Entfernen der Fehler aufzuarbeiten, da durch den Kollerprozefs diese Unreinigkeiten nur zerkleinert werden, wodurch das Ergebnifs an Ausschufs etwas geringer wird, dafür aber wird das Ergebnifs an erster Wahl um so gröfser. Sehr häufig wird hiergegen noch gefehlt und ist hier die Sparsamkeit am falschen Platze angebracht: vielleicht tragen diese Zeilen zur Abänderung bei.

Betreffs der zu kollernden Papierabfälle ist zu bemerken, dafs sich solche aus ungeleimten Stoffen ohne jede Schwierigkeit zerfasern lassen. Mit Wasser befeuchtet oder trocken kommt der Abfall auf den Kollergang. Für letzteren Fall ist es nöthig, dafs nach der Mitte des Kollerganges eine Wasserleitung geführt wird, deren Ende mit einem Hahnen von 8 bis 10^{mm} Durchlafs geschlossen werden kann. Während des Betragens des Kollerganges läfst man den schwachen Wasserstrahl auf den Ausschufs laufen. Bei dieser Vorrichtung hat man den grofsen Vortheil, dafs der Wassergehalt der zu kollernden Abfälle genau regulirt werden kann, was, wie später hervorgehoben wird, für das Aufkollern des Stoffes von gröfstem Werthe ist. Abfälle aus halbgeleimtem Papier werden vor dem Aufkollern mit Wasser befeuchtet, solche aus stark geleimtem und geglättetem Papier aber müssen in Wasser von 40 bis 50° einige Zeit eingeweicht werden. Hierzu sind in der Nähe des Kollerganges Bottiche aus Holz oder Cement angebracht, in welchen das Papier eingeweicht wird. Um die Wärme länger zusammen zu halten und den Dampf, welcher durch das heifse Wasser entsteht, zurückzuhalten, werden diese Bottiche mit aus leichten Brettern gefertigten Deckeln versehen. Beim Einweichen der Maschinen- und Kalanderabfälle genügt es, diese mit einem Rührscheit in die Bottiche unterzudrücken. Flach liegende gröfsere Bogen aber müssen durchgerissen und so viel als möglich einzeln in die Bottiche geworfen werden. Durchreifsen der Bogen hat vor dem Durchschneiden den Vortheil, dafs diese sich leichter von einander abnehmen lassen, und letzteres ist deshalb dringend geboten, weil im Bottiche die einzelnen Bogen an einander kleben und sich nur schwer von einander trennen lassen. Kommen aber mehrere solcher Lagen unter die Läufersteine des Kollerganges, so werden diese fest auf einander gepreſst und die Zerfaserung der Abfälle wird nur eine unvollständige. Durch das feste Aufeinanderpressen einzelner Lagen werden diese verhindert, Wasser aufzunehmen, der Stoff schiebt sich vor den Läufersteinen zusammen, so dafs diese den gebotenen Widerstand nicht überwinden können, und der Kollergang festfahren mufs, wodurch sehr leicht Bruch der Räder oder Zerreifsen der Riemen entstehen kann.

Der richtige Wassergehalt des zu kollernden Abfalles ist von grofsem Einflusse auf die vollständige Zerfaserung. Bezweckt wird mit dem Aufkollern, das Papier in seine ursprüngliche Form, in einzelne Fasern zu zertheilen. Dieses wird auch annähernd erreicht, allein da die Fasern durch den Leimprozefs im Inneren ausgefüllt sind, so zeigen diese gegen früher ein anderes Verhalten, worauf für bestimmte Papiersorten Rücksicht genommen werden mufs. Beim Aufkollern von ganz geleimtem Papier genügt das Wasser, welches beim Einweichen aufgenommen wurde, nicht, die vollständige Zerfaserung wird aber durch richtig geregelten Wasserzulauf erreicht. Die durch den Läuferstein zerdrückten feuchten Papierabfälle saugen beim Nachlassen des Druckes das zufliefsende Wasser auf und werden durch den zwischen Welle und Läuferstein mitlaufenden Streicher unter die Läufersteine geschoben, wobei sich der beschriebene Vorgang wiederholt. Hierdurch hat der unter dem Läufersteine befindliche Stoff von Anfang an gleich solche Beschaffenheit, dafs die frisch eingetragenen Abfälle nicht an den Steinen hängen bleiben, von diesen hoch genommen werden und, wenn sie nun abfallen, aufserhalb des Kollerganges auf den Boden gelangen. Um dieses zu verhindern, haben die Läufersteine Schaber, welche den hängen bleibenden Stoff so abstreichen, dafs dieser in die Schale des Kollerganges fallen mufs. Durch Anbringen der beschriebenen Wasserleitung wurde es möglich, diese Schaber entbehrlich zu machen, der Stoff hat gleich von Anfang den richtigen Wassergehalt, so dafs Hochnehmen einzelner Stücke sehr selten vorkommt. Jedenfalls aber sollten die auf den Fufsboden gefallenen Stücke nicht wieder in den Kollergang geworfen werden, sondern in eine hierzu bereit stehende kleine Kiste, denn bei aller Vorsicht läfst es sich nicht umgehen, dafs scheinbar unbeschmutzte Stücke in den Kollergang geworfen werden, und die Verunreinigungen zeigen sich erst später im Papier. Strenges Befolgen dieser Vorschriften kann nicht genug empfohlen werden.

Zur leichteren Verarbeitung der Abfälle ist es nöthig, dafs die eingeweichten Abfälle im Kollergange vor die Läufersteine geworfen werden, hierdurch werden jene sofort zerdrückt, ohne an den Streichern hängen zu bleiben und unzerdrückt herumgezogen zu werden. Auch mufs, so lange noch wenig angefeuchteter Stoff im Kollergange ist, das Eintragen von neuem Stoff etwas langsamer geschehen, damit die Läufersteine Zeit haben, den neuen Stoff zu zerdrücken, indem beim Anhäufen von zu viel Stoff vor den Läufersteinen, welcher nicht genug nafs ist, um weiter geschoben zu werden, ein Festfahren des Kollerganges stattfinden kann. Ist dieser Fall eingetreten, so kommt man am raschesten zum Ziele, wenn sofort sämmtlicher Stoff aus dem Kollergange genommen wird, und alle die fest zusammengepreſsten Stücke so viel als möglich zerkleinert, zerbrochen werden. Alle Bemühungen, die Läufersteine mit Hebebäumen u. s. w. zu heben ohne vorheriges Entfernen

des Stoffes, führten in den wenigsten Fällen zum Ziele, und es läfst sich aufserdem nicht vermeiden, dafs der im Kollergange befindliche Stoff verunreinigt wird. Der aufs Neue wieder eingetragene Stoff mufs vorsichtig zerkleinert werden, besonders die festgepreſsten Klumpen, und durch langsames Eintragen kann jener Uebelstand leicht und sicher umgangen werden.

Um den im Kollergange zerdrückten Stoff auf den richtigen Wassergehalt zu prüfen, mufs sich, wenn eine Handvoll Stoff zusammengedrückt wird, nur wenig Wasser herauspressen lassen, zu viel Wasser ist für die Zerfaserung ebenso nachtheilig als zu wenig.

Die Zerfaserung des in dem Kollergange befindlichen Stoffes beruht hauptsächlich in der ständigen Bewegung, in welcher sich derselbe befindet. Durch die Reibung, welche die einzelnen Theile durch das Vorbeischieben an einander erfahren, werden diese von einander getrennt, zerfasert. Das in den Papierstücken befindliche Wasser wird durch die Läufersteine ausgedrückt, hierdurch wird der betreffende Theil aufgelockert, und wenn der Druck nachläfst, saugt die aufgelockerte Masse Wasser auf, so dafs bei der stattfindenden Reibung die aufgelockerte Masse zerfasert wird. Die Hauptzerfaserung findet durch die Masse selbst statt, die Zerfaserung, welche durch die Läufersteine direkt erfolgt, ist unbedeutend gegen die, welche durch Reibung der Masse bewirkt wird. Aus diesem Grunde sind auch gerauhte Böden und Läufersteine ohne Werth, die geschaffenen Vertiefungen werden in kurzer Zeit durch zerfaserten Stoff ausgefüllt.

Dafs die nöthige Bewegung des im Kollergange befindlichen Stoffes nur stattfinden kann, wenn dieser durch Wasserzusatz die richtige Consistenz hat, dürfte nach dem Mitgetheilten verständlich sein. Bei zu wenig Wasser findet die Reibung nicht statt, bei zu viel Wasser wird dieses umhergespritzt, die Stücke schwimmen ohne Reibung an einander vorbei und Auflockern des Stoffes durch Auspressen ist unmöglich.

Neben dem bereits angegebenen Grunde, dafs der gekollerte Stoff sandhaltig ist, tragen hierzu auch die Stöfse und Schläge bei, welche die Läufersteine besonders beim Betragen mit frischem Stoffe erleiden, wenn diese auf den Bodenstein auffallen und nicht auf dazwischen liegenden Stoff. Von den Läufersteinen springen die Kanten der Seitenflächen ab, was dadurch beseitigt wird, dafs die Seitenkanten der Läufersteine abgefast und mehr gerundet werden, wenn auch hierbei etwas an Läuferfläche verloren geht. Hauptsache ist, dafs der Stoff in gehöriger Bewegung gehalten wird. Ferner wird das Abspringen von Steinstückchen dadurch vermindert, dafs die Läufersteine nicht mehr direkt auf dem Bodenstein fallen oder laufen. Erreicht wird dieses dadurch, dafs nach Fertigmahlen des Stoffes dieser nicht vollständig aus dem Kollergange kommt; nachdem durch den Bodenstreicher fast

aller Stoff aus der Schale des Kollerganges gestrichen ist, wird der Streicher hoch genommen, so dafs der im Kollergange befindliche Stoff auf der Bodenfläche vertheilt wird und beim Betragen mit neuem Stoffe etwaige Stöfse durch den zurückgebliebenen Stoff gemindert werden. Der Nachtheil, dafs dieser Stoff todt gemahlen wird, ist weit weniger von Belang als der im Stoffe befindliche Sand.

Ein Erkennungsmittel, ob der im Kollergange befindliche Stoff fertig gemahlen ist, gibt es nicht, die Erfahrung mufs hier die beste Probe sein, da die Zerfaserung abhängig ist von der Leimung. Die gewöhnliche Probe, dafs etwas Stoff zwischen Daumen und Zeigefinger plattgedrückt beim Durchreifsen nur Fasern zeigen darf und keine Papierstückchen, ist zu unsicher, als dafs auf diese hin die Zerfaserung im Holländer umgangen werden könnte. Sind die einzelnen Papierstückchen im Kollergange zerrieben, dann kann das Schlagen im Holländer, gemischt mit dem anderen Zeuge, die vollständige Zerfaserung herbeiführen. Bei der nun stattfindenden Becherprobe dürfen sich auf dem Boden keine Stückchen finden. Dieses ist sicher der Fall, wenn das Kollern der Abfälle nach Vorschrift und besonders das Betragen des Kollerganges langsam geschah, so dafs nicht mehrere Papierlagen auf einander gepreſst werden.

Aehnlich wie die im Stoffe enthaltenen Papierstückchen verhält sich auch der gekollerte und getrocknete Ausschufs, wenn dieser bis zur Weiterverarbeitung liegen mufste und an den Rändern austrocknete. Diese trockenen Stücke werden im Holländer zerschnitten, aber nicht zerfasert. Kommen diese Stückchen mit in das Papier, so zeigen dieselben, wenn das Papier auf die Durchsicht geprüft wird, helle transparente Punkte, ähnlich wie Harz- oder Stärkeflecken.

Das Entleeren des gekollerten Ausschusses geschieht am besten in einen vor dem Kollergange stehenden Holzkasten, welcher, um das Faulen des Bodens zu verhindern, auf Leisten steht und so, dafs der fertige Stoff direkt in denselben gestrichen wird. Die Gröfse des Kastens ist derart bemessen, dafs er den Inhalt von zwei Mahlprozessen aufnimmt. Ueber dem Kasten wird ein ausgebrauchter Nafsfilz zum Bedecken ausgespannt, welcher das Austrocknen des gekollerten Stoffes verhindert, sowie auch, dafs Unreinigkeit, Papierstücke denselben verunreinigen. Die Einrichtung, den Stoff in geölte Säcke streichen zu lassen, welche an der Schale des Kollerganges befestigt werden, dürfte sich schwerlich für bessere Papiere zur Nachahmung empfehlen, da die Gefahr, ausgetrockneten Stoff in den Holländer zu bringen, sehr grofs ist, aufserdem an dem rauhen Sacke die Unreinigkeiten leicht sitzen bleiben, welche auf diese Art in das Papier kommen. Es empfiehlt sich überhaupt am meisten, den gekollerten Stoff sofort weiter zu verarbeiten, da das Aufbewahren desselben immer mit Nachtheilen verbunden ist.

Wie bereits am Eingange hervorgehoben ist, findet bei längerem Gebrauche ungleiche Abnutzung des Bodensteines statt, so dafs Abrichten desselben nöthig wird. In diesem Falle ist es von Vortheil, wenn die den Bodenstein umgebende Schale leicht abgenommen werden kann, weshalb diese am besten aus zwei Theilen angefertigt wird. Das Ausgiefsen des zwischen Schale und Bodenstein vorhandenen freien Raumes sollte nicht mit Cement geschehen; gleich beim Beginne des Zerfaserungsprozesses setzt sich der Raum mit kurzem Stoffe voll, so dafs hierdurch vollständige Abdichtung erreicht ist.

Wenn auch der Kollergang seine hauptsächliche Verwendung zum Aufarbeiten von Papierabfällen findet, so werden doch auch Zellstoffe aus Holz sowohl wie aus Stroh vielfach auf demselben zerfasert. Da der Zerfaserung der letztgenannten Stoffe ein Kochprozefs vorhergeht, welcher die Incrustation löst, so dafs die einzelnen Fasern ihren Zusammenhalt unter einander verloren haben, so ist die Arbeit, welche der Kollergang hier zu erfüllen hat, viel leichter als beim Papier, bei welchem die einzelnen Fasern durch Harz, in Wasser unlöslichen Leim u. s. w. an einander gekittet sind, wodurch Trennung von einander weit schwieriger ist. Während der Kollergang für Zerfaserung der Zellstoffe entbehrlich ist, indem hierfür ein Holländer mit stumpfem Grundwerk und Walzenmesser die gleichen, wo nicht bessere Dienste leistet, wenn der Holländer möglichst dick betragen wird, steht der Kollergang zum Aufarbeiten der Papierabfälle bis jetzt unerreicht da und ist deshalb auch in allen Betrieben von nur einigem Belang zu finden.

Ueber neuere Kriegsschiffbauten.

In der Sitzung des Polytechnischen Vereines zu Petersburg vom 26. October 1889 hielt Herr Ingenieur *R. Ziese* einen bemerkenswerthen Vortrag, aus dem wir das Wesentliche nach dem freundlichst eingesandten Sonderabzuge nachstehend wiedergeben.

Geschütz, Torpedo und Ramme sind bekanntlich die drei Waffen der neueren Seekriegsführung, jede derselben in ihrer Art beeinflufst den Bau der Kriegsschiffe. Bis jetzt wurde noch fast allgemein das schwere Geschütz als die wichtigste hervorragendste Waffe angesehen, und auf dieser Meinung beruht der Bau der grofsen Panzerschiffe. In neuester Zeit jedoch beginnt man hie und da Zweifel zu hegen, ob man nach dieser Richtung nicht zu weit gegangen, ob es gestattet ist, die bei Schiefsversuchen auf dem Lande erzielten Resultate so ohne Weiteres auf die Verhältnisse des Seekampfes zu übertragen, und dieser Vortrag bezweckt zunächst, etwas näher darzulegen, in wie weit diese Zweifel gerechtfertigt sein mögen, und, wenn wir Grund für die Richtigkeit der-

selben finden, weiter auszuführen, in welcher Weise diese Feststellung die Bauten der Kriegsmarine beeinflussen würde.

Der Ruhm, das Vorbild der kolossalen Panzerschiffe von 10 bis 15000^t Deplacement, bewaffnet mit 100^t-Kanonen, geschaffen zu haben, gebührt dem Chef der Italienischen Marine, dem Ingenieur und Marineminister *Brin*. Die dort ausgeführten Bauten veranlafsten, dafs gegenwärtig alle anderen gröfseren Seemächte diesem Beispiele folgen. In England, Frankreich und Rufsland befinden sich eine Anzahl ähnlicher Kolosse im Bau, und auch in Deutschland ist neuerdings der Beginn mit 4, wenn auch etwas kleineren Schiffen gemacht worden.

Ist es nach dem Vorbilde Italiens für alle anderen Seemächte durchaus nöthig, sich auch solche Kolosse anzuschaffen, oder haben vielleicht in Italien ganz besondere Verhältnisse eingewirkt, welche bei anderen Staaten weder in Hinsicht auf die geographische Lage, noch auf politische Handelsinteressen in demselben Mafse Einfluſs besitzen? Wir wollen zu dieser Frage zurückkehren, nachdem wir die nächstliegende Frage „die voraussichtlichen Resultate der Geschützwirkung zur See“, näher erörtert haben, weil sich gerade aus diesen Untersuchungen eine Antwort fast von selbst ergeben wird.

Die Hauptursachen der Unsicherheit des Schiefsens auf der See sind folgende: 1) Die schnelle Bewegung des Zieles in wagerechter Richtung, 2) schneller Wechsel der Entfernung des Zieles, d. h. Veränderung der senkrechten Zielhöhe, 3) Schlingern und Rollen des Schiffes, überhaupt schnelle Aenderung der Neigung des Schiffes und Geschützes.

Die Bewegung des Zieles in wagerechter Richtung hat auf die Treffsicherheit nur geringen Einfluſs. Die Geschwindigkeit des Geschosses im Vergleich zur Bewegung, selbst des schnellsten Schiffes, ist so grofs, dafs letztere fast stets vernachlässigt werden kann; mit dem Geschofs läfst sich leicht der Bewegung des Zieles folgen. Im Allgemeinen kann man nach zahlreichen Versuchen folgern, dafs die ruhige wagerechte Bewegung des Zieles keinen bedeutenden Einfluſs auf die Treffsicherheit ausübt.

Bei dem schnellen Wechsel der Entfernung des Zieles jedoch kommt besonders der Zeitverlust in Betracht, welcher vergeht zwischen dem Messen der Distanz und der Abgabe des Schusses, d. h. dem Augenblicke, in welchem das Geschofs den Lauf verlassen hat.

Wird die Entfernung auch auf die schnellste Art und Weise mit einem Instrumente, oder nur mit dem Auge und, wie wir voraussetzen wollen, genau richtig gemessen, so vergeht dennoch eine gewisse Zeit bis zum Abfeuern des Schusses. Die Entfernung wird zur Batterie gemeldet, die Visirhöhe mufs bestimmt und eingestellt, das Geschütz gerichtet und der Schufs abgefeuert werden. Nach Versuchen mit dem allerbest eingeschulten Personal verging unter den günstigsten Verhältnissen für die angeführten Operationen, ohne Abfeuerung des Schusses,

bei nicht sehr schwerem Geschütz, mindestens eine Minute Zeit. Nähern sich daher 2 Schiffe einander nur mit der sehr geringen Geschwindigkeit von je 5, d. s. zusammen 10 Knoten, so beträgt doch die Veränderung der Distanz zwischen denselben in der Minute $^{10}/_{60}$ Knoten, d. i. rund 300m, und hieraus folgt, dafs, selbst wenn die Schätzung der Entfernung genau gemacht ist, und die Einstellung und Richtung des Geschützes auf das allerschnellste erfolgt, dennoch das Geschofs etwa 300m über das Ziel hinausfliegen müfste.

Legt man den Schiefsversuchen, welche auf dem Lande bei verschiedenen Entfernungen gegen eine Scheibe von 20 Fufs Höhe und 150 Fufs Länge mit 28cm Geschützen erzielt wurden, einen Fehler in der Distanzschätzung von 300m zu Grunde, so erhält man folgenden Procentsatz der Treffer:

		Bei e. Fehler von 300m
Bei 1200m	Entfernung Resultat des Schiefsversuches 100 Proc. Treffer	51 Proc.
„ 1400m	„ „ „ „ 100 „ „	47 „
„ 1600m	„ „ „ „ 99,4 „ „	42 „
„ 1800m	„ „ „ „ 97,5 „ „	35 „
„ 2000m	„ „ „ „ 94,3 „ „	31 „
„ 2200m	„ „ „ „ 88 „ „	27 „
„ 2400m	„ „ „ „ 82,3 „ „	22 „

An Schiffsbord würde dieser Procentsatz des Treffens wahrscheinlich nicht zu erreichen sein, da dort niemals die Sorgfalt aufgewandt werden kann, wie auf dem Schiefsplatze, auch die Gewichte der Ladung und Geschosse mehr differiren.

Direkte diesbezügliche Versuche auf der See bei ruhigem, stillem Wetter ausgeführt, ergaben folgende Resultate. Eine Scheibe, 18 Fufs hoch, 30 Fufs lang, festliegend, wird von 4 Schiffen bei 6 und 8 Knoten Fahrt auf 1400 bis 1800m Entfernung beschossen. Es trafen

von 10	Schüssen	1,	gleich 10	Proc.
„ 17	„	1,	„ 6	„
„ 19	„	2,	„ 15	„
„ 22	„	1,	„ 4	„

Auf einen günstigeren Procentsatz der Treffer im wirklichen Kampfe zu rechnen, ist kaum zulässig; aufserdem mufs man bedenken, dafs die oben angegebene Zeit von einer Minute für die Operation des Zielens, Richtens u. s. w. nur unter den allergünstigsten Bedingungen, mit dem besten Personal auf dem Schiefsstande erzielt wurde. Die Zeitverluste stellen sich in Wirklichkeit für verschiedene Geschütze bedeutend gröfser, nach Versuchen ungefähr folgendermafsen:

Kaliber:	30cm,	28cm,	23cm,	20cm,	15cm
Zeitverlust für Richten, Zielen u. s. w. Minuten:	$7^1/_2$	$6^1/_2$	$4^3/_4$	$3^3/_4$	$2^3/_4$.

Wie ersichtlich, sind diese Zeitverluste ganz bedeutend gröfser, und die Treffsicherheit wird daher noch viel geringer, als in der obigen Tabelle angegeben. Man mufs hierbei bedenken, dafs der Commandant, wenn er einmal die Distanz in die Batterie gegeben, keine Macht mehr

hat, diesen Fehler zu corrigiren; würde er es im nächsten Augenblick ändern, so würde ja die Mannschaft nur mit Richten des Geschützes und Zielen beschäftigt sein und gar nicht zum Abfeuern kommen. Am Besten würde es jedenfalls sein, die Geschütze von vorne herein auf eine bestimmte Distanz einzustellen, und bei Erreichung derselben Salvenfeuer abzugeben, jedoch könnte dieses Verfahren nur für den ersten Beginn eines Kampfes ausgeführt werden.

Vielfach ist die Meinung verbreitet, dafs durch die Einführung der langen weittragenden Geschütze mit sehr flacher Flugbahn der Geschosse die Sicherheit des Treffens bedeutend vergröfsert worden sei, und dafs hierbei ein Fehler in der Schätzung der Entfernung des Zieles von nicht so bedeutendem Einflufs werden könne. Diese Meinung ist jedoch irrig. Bei Annahme desselben Fehlers in der Distanz wie früher, also 300^{m}, ist die mittlere senkrechte Abweichung, und damit die mittlere Treffsicherheit des weittragenden Geschützes, für eine Scheibe von 20 Fufs Höhe nicht viel weniger, als vorhin für das gewöhnliche Geschütz angegeben. Dieses gilt aber nur für ein feststehendes Schiff, bei schwankendem Fahrzeug ist die Wahrscheinlichkeit des Treffens für das lange Geschütz sogar bedeutend geringer, wie später noch näher dargelegt werden soll.

Wie ersichtlich, beruht die Unsicherheit des Treffens auf der See nicht auf mangelhafter Construction des Geschützes oder Fehlern in der Messung der Entfernung, sondern eben in der Ausführung von unerläfslichen Zwischenverrichtungen, durch welche eine Reihe persönlicher Fehler und nicht zu vermeidender Zeitverluste herbeigeführt werden, deren Gröfse und Dauer gar nicht im Voraus bestimmt werden kann, und welche in jedem einzelnen Falle aufserdem noch schwanken. Durch technische Verbesserungen scheint es aufserdem kaum möglich, diesem Uebelstande abzuhelfen, da jede Weiterung nur die Möglichkeit der persönlichen Fehler vermehrt.

Wenn nun schon das Treffen mit den schweren Geschützen bei ruhigem Wetter solche Schwierigkeiten darbietet, wie sehr werden sich dieselben bei bewegter See vergröfsern, wenn das Schiff auch nur wenig schwankt. Beim Rollen des Schiffes wirkt erstens die Centrifugalkraft auf Abschleudern des Geschosses, deren Wirkung zwar gegenüber der Kraft des Pulvergases ziemlich zu vernachlässigen ist, jedoch bleibt sie immerhin eine Gröfse, welche die Treffsicherheit ungünstig beeinflussen kann. Wichtiger ist der Umstand, dafs das Geschofs einige Zeit braucht, um das Geschützrohr zu durchlaufen, und zwar bei den jetzigen langen Geschützen und dem langsam brennenden Pulver mehr, als bei den früheren kurzen Geschützen mit schnellbrennender Ladung. Während dieser Zeit, d. h. vom Augenblicke des Abfeuerns bis zum Verlassen des Laufes folgt das Geschofs der Bewegung des Geschützrohres, und die Richtung dieses letzteren ändert sich beim Schlingern des Schiffes, daher

ist das Schiefsen in bewegter See jetzt weit unsicherer als früher; im Kampfe bei einigermafsen bewegter See scheinen die neuern Geschütze entschieden im Nachtheil zu sein; ihre geringere Treffsicherheit kann keineswegs durch ihre weitere Tragkraft ersetzt werden. Bei Versuchen, welche auf nur 500^{m} Entfernung, bei vertrautem Schiff und vertrauter Scheibe von 12 × 12 Fufs Fläche stattfanden, wobei das Schiff Schwankungen von 3^{0} nach jeder Seite machte, trafen aus verhältnifsmäfsig leichtem Geschütz von 10 Schüssen 2. Dieselbe Scheibe in einer Entfernung von etwa 1000^{m} langsam vorbeigezogen, wurde unter denselben Verhältnissen der Schwankung beschossen; von 40 Schufs traf keiner. Die seitliche Richtung des Geschosses war dabei stets gut, nur die Höhe differirte. Ein grofses Schiff wird verhältnifsmäfsig stets weniger schwanken, und daher eine ruhigere Plattform für die Geschütze bilden als ein kleines Fahrzeug. Lange, weittragende Geschütze auf einem kleinen Schiffe unterzubringen ist daher Unsinn, bei bewegter See wird gewifs kein Treffer damit erzielt werden. Die sogen. *Zalinsky*'sche Luftkanone auf dem amerikanischen Boot *Vulkan* kann aus diesem Grunde auch nur als verfehlter Versuch bezeichnet werden. Das Geschofs braucht hier eine unverhältnifsmäfsig lange Zeit, um den Lauf zu durcheilen, und dabei kann sich die Richtung des Geschützes vollständig verändert haben. Höchstens für den Küstendienst oder die Vertheidigung der Häfen kann die Einrichtung einigen Werth haben.

Aus dem Obigen ergibt sich besonders die ungemeine Wichtigkeit der Anordnung einer kräftigen, zahlreichen und schnellfeuernden Auxiliarbatterie auf den grofsen Schiffen. Im Kampfe bei bewegter See wird diese wahrscheinlich mehr Nutzen leisten, als die wenigen kolossalen Geschütze, welche nur selten feuern, und geringe Aussicht auf Treffen haben. (Schlufs folgt.)

Ueber Nononaphten und seine Derivate.

(Schlufs des Berichtes S. 456 d. Bd.)

Hexanaphtencarbonsäure.

Im Anschlusse an die vorstehend mitgetheilte Abhandlung sei noch der Hauptinhalt einer interessanten Arbeit von *Ossian Aschan* berichtet, welche vor Kurzem in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 S. 867, unter dem Titel „*Ueber die in dem Erdöl aus Baku vorkommenden Säuren von niedrigerem Kohlenstoffgehalte*“ erschienen ist.

Als Rohmaterial zur Darstellung dieser Säuren dienten *Ossian* 200^{k} roher Naphtasäuren, welche aus den bei der Reinigung der Naphta mit Aetznatron entstehenden Rückständen, die sich in sehr grofsen Mengen in den Fabriken zu Baku angehäuft haben, gewonnen worden waren. Zu dem Zwecke wurde die dickflüssige Masse mit Wasser versetzt,

während 48 Stunden auf 90 bis 100° erhitzt, bis sich die mechanisch beigemengten Kohlenwasserstoffe abgeschieden hatten und eine klare Seifenlösung entstanden war. Diese wurde mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, die abgeschiedene Säure abgehoben und bei 100° geklärt. Die Rohsäure enthält ein wenig Natronsalz, Wasser und Kohlenwasserstoffe in nicht unbeträchtlicher Menge. Sie stellt ein lichtgelbes, nach Erdöl und Fettsäuren riechendes Liquidum vom spec. Gew. 0,9891 bei 18° dar. 100g Rohsäure erfordern zur Sättigung 14g,8 Natronhydrat. 25 Volumina derselben geben mit 20 Volumina Natronlauge von 24° B. (150g Natronhydrat und 650cc Wasser) eine weiche Schmierseife, welche gut schäumt und vorzüglich wäscht, aber ihres unangenehmen und lange anhaftenden Geruches wegen zur Zeit in der Praxis noch nicht verwendbar ist.

Beim Destilliren der Säure unter gewöhnlichem Drucke gehen erst Wasser und Kohlenwasserstoffe über, gegen 200° fängt die Säure selbst an zu sieden, aber unter theilweiser Zersetzung. Bis 300° ist erst $^1/_3$ übergegangen, der gröfste Theil siedet demnach über dieser Temperatur. An der Luft ist die Säure bei gewöhnlicher Temperatur beständig. Sie treibt Salzsäure aus Chlorcalcium allmählich aus unter Bildung von Calciumsalzen.

Die Rohsäure stellt ein Gemisch von Säuren der Reihe $C_nH_{2n-2}O_2$ dar, also der homologen Reihe der Carbonsäuren der ***Naphtene.*** Entsprechend der jetzt allgemein angenommenen Ansicht, dafs die Naphtene Hexahydrobenzolkohlenwasserstoffe sind, wären diese Säuren also als Hexahydrobenzoesäuren und Homologe aufzufassen.

Aschan hat sich zunächst die Isolirung und Untersuchung der Glieder mit niederem Kohlenstoffgehalte dieser Säurenreihe zur Aufgabe gemacht, da anzunehmen ist, dafs von den höheren Homologen mehrere Isomere in dem Säurengemische vorhanden sind, deren Trennung von einander nicht ohne Weiteres gelingen dürfte (von der Säure $C_8H_{14}O_2$ können z. B. drei, von der Säure $C_9H_{16}O_2$ bereits vierzehn verschiedene Isomere auftreten). Zwecks Reindarstellung der niedrigst siedenden Säuren wurde die Rohsäure destillirt und die ersten Destillate aufgefangen und für sich weiter verarbeitet. Als Destillationsgefäfs diente eine kupferne Blase mit aufgesetztem 3cm langem, zweikugeligem ***Linnemann***'schen Rohre, welche jedesmal mit 10k Rohsäure beschickt wurde. Die Temperatur stieg, nachdem die Säure selbst bei 220° zu destilliren begonnen hatte, ziemlich rasch auf 240°, dann langsamer. Es wurde jedesmal bis auf 270° destillirt, wobei sich etwa 800g Destillat in der Vorlage sammelten. Die verschiedenen Destillate wurden vereinigt, mit einer 5procentigen Natronlauge geschüttelt, wobei $^3/_4$ in Lösung gingen. Die Lösung wurde einige Tage stehen gelassen, bis sie sich völlig geklärt hatte, die Erdölschicht abgehoben und die wässerige Lösung mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Es schied sich ein farbloses Oel ab,

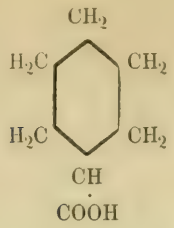
welches von der wässerigen Flüssigkeit getrennt und zur Klärung einige Stunden im Wasserbade erhitzt wurde. Aus der wässerigen Flüssigkeit liefs sich noch ein Theil der Säure mit Aether extrahiren. Aus 100^{k} roher Säure wurden so ungefähr 6^{k} der niedrig siedenden Producte erhalten, welche einen scharfen, zugleich an die niederen Glieder der Fettsäurereihe erinnernden Geruch haben. Bei mehrtägigem Stehen an der Luft nimmt die Säure allmählich dunkle Färbung an.

Um die verschiedenen Säuren isoliren zu können, wurden die Methylester dargestellt. Die Methylirung geht sehr leicht von statten, wenn man 1^{l} des Säuregemisches in $1^{l},5$ reinem, wasserfreiem Methylalkohol löst und nach und nach unter Umschütteln $0^{l},5$ englische Schwefelsäure zugibt. Die Mischung erwärmt sich stark und nimmt dunkle Färbung an; nach Zusatz etwa der Hälfte der Schwefelsäure trübt sie sich und nach kurzer Zeit scheiden sich die Ester fast vollständig als leichtflüssiges, ziemlich angenehm riechendes Liquidum ab. Nach dem Abkühlen wurde mit 4 Volumen Wasser verdünnt, die obere Schicht abgehoben und mit Natronlauge kräftig durchgeschüttelt, wobei nur wenig saure Körper aufgenommen wurden. Die Ausbeute beträgt etwas mehr als das Gewicht der angewendeten Säure.

Bei den ersten Fractionirungen (unter Benutzung eines *Linnemann*schen Aufsatzes von 30^{cm} Länge mit zwei grofsen Kugeln, welcher in der ersten Kugel eine 2^{cm} hohe Schicht Glasperlen hatte und mit 2 Platindrahtnetzen versehen war) destillirten die Ester zwischen 180 bis 240^{0}. Nach fünfzehnmaligem Fractioniren fingen die ersten, allerdings kleinen Portionen bei 130^{0} an zu sieden. Bei 160 bis 165^{0}, 185 bis 190^{0}, 205 bis 210^{0} und 225 bis 230^{0} hatten sich die Hauptfractionen angesammelt. Die Fraction 160 bis 165^{0} nebst darumliegenden wurde nun für sich in Arbeit genommen und nach fünfzehnmaliger Fractionirung, wobei sich die Nebenfractionen auf einige Gramm verminderten, wurde eine Hauptportion (105^{g}) erhalten, welche den constanten Siedepunkt 165,5 bis $167,5^{0}$ (corr.) zeigte. Die Analyse derselben ergab Zahlen, welche auf die Formel $C_6H_{11}.COO.CH_3$, also auf den *Methylester der Hexanaphtencarbonsäure* stimmen.

Dieser Ester ist ein farbloses, lichtbrechendes Oel vom spec. Gew. $\frac{18^{0},4}{18^{0},4} = 0{,}90547$; er besitzt angenehmen, fruchtähnlichen Geruch, der jedoch bald ekelerregend wirkt. Von alkoholischer Kali- oder Natronlauge wird er leicht verseift.

Um die freie Säure zu erhalten, wurde der Ester in Alkohol gelöst, mit Kalihydrat in gewöhnlicher Weise verseift, und aus dem Kalisalz die Säure abgeschieden. Es wurden etwa 70^{g} der constant bei 215 bis 217^{0} (corr.) siedenden Säure erhalten. Der *Hexanaphtencarbonsäure* kommt, falls sie, wie anzunehmen, mit der *Hexamethylencarbonsäure* identisch ist, die Formel:



also einer hexahydrirten Benzoesäure, zu. Sie ist ein farbloses, bei gewöhnlicher Temperatur etwas dickliches Oel, welches zugleich harzartig und nach Baldriansäure riecht. Der widerwärtige Geruch derselben haftet sehr lange an Haut und Kleidern. Spec. Gew. $\frac{18^0,4}{18^0,4} = 0{,}95025$, sie erstarrt nicht bei -10^0. Brom wirkt bei gewöhnlicher Temperatur nicht darauf ein, beim Erhitzen bilden sich Substitutionsproducte unter Abspaltung von Bromwasserstoff. Läfst man eine Lösung von Kaliumpermanganat in kohlensaurem Natron in der Kälte auf die Säure wirken, so tritt Entfärbung erst nach längerem Stehen ein. Salpetersäure vom spec. Gew. 1,3 wirkt langsam oxydirend auf die Säure.

Die Hexanaphtencarbonsäure hat stark sauere Eigenschaften, sie treibt allmählich Salzsäure aus Chlorcalcium aus unter Bildung ihres Kalksalzes, weshalb man sie mit Phosphorsäureanhydrid trocknen mufs. Schwefelsäure löst die Säure leicht, beim Erhitzen tritt Zersetzung ein; auch Phosphorsäure wirkt schon bei gewöhnlicher Temperatur allmählich zersetzend. Das Calcium- und Baryumsalz werden durch Kohlensäure nicht zerlegt, was nach Angabe anderer Autoren bei den höheren Homologen der Hexanaphtencarbonsäure geschieht.

Die Hexanaphtencarbonsäure ist mit der von *Perkin jun.* und *Colman* (*Berliner Berichte*, 1888 Bd. 21 S. 741) synthetisch dargestellten Methylpentamethylencarbonsäure (2 : 1) isomer. Die Isomerie geht deutlich aus der Ungleichheit der specifischen Gewichte hervor; die Methylpentamethylencarbonsäure besitzt nämlich das spec. Gew. $\frac{15^0}{15^0} = 1{,}02054$ und siedet auch einige Grad höher, bei 219 bis $219^0,5$.

Von *Salzen* der Hexanaphtencarbonsäure wurden dargestellt das Kaliumsalz $C_6H_{11}.COOK$, das Natriumsalz $C_6H_{11}.COONa$, das Calciumsalz $(C_6H_{11}.COO)_2.Ca + 4H_2O$, das Baryumsalz $(C_6H_{11}.COO)_2Ba$, das Silbersalz $C_6H_{11}.COOAg$ und das Cadmiumsalz $(C_6H_{11}.COO)_2Cd$.

Ferner wurden untersucht das beim Behandeln der Säure mit der berechneten Menge Phosphorpentachlorid entstehende *Chlorid* $C_6H_{11}.COCl$, welches bei 167 bis 169^0 siedet und den Chloriden der Fettsäuren ähnlich riecht, sowie das *Amid* $C_6H_{11}.CO.NH_2$. Letzteres wurde aus dem Chlorid mit trockenem Ammoniumcarbonat erhalten; es krystallisirt in schönen, sehr dünnen Blättchen, welche starken Perlmutterglanz haben.

Das Amid schmilzt in Wasser schon unter 100°, in trockenem Zustand bei 123°,5.

Von den Homologen der Hexanaphtensäure hat *Aschan* noch die Säuren $C_8H_{14}O_2$, Siedepunkt 237 bis 239° (corr.), und $C_9H_{16}O_2$, Siedepunkt 251 bis 253° (corr.), isolirt. Dieselben wurden aus ihren bei 190 bis 192° bezieh. 209 bis 213° (corr.) siedenden Methylestern dargestellt.

Ueber salzsaures Hydroxylamin, das Reducirsalz und die Reducirlösung, sowie die Wiedergewinnung des Silbers aus photographischen Rückständen.

A. Lainer hat durch seine Studien über die Verwendung des salzsauren Hydroxylamins in der quantitativen Analyse gezeigt[1], dafs dieses Salz eine aufserordentliche Reductionskraft besitzt, wenn gleichzeitig ein Alkali in Anwendung gebracht wird. Chlor-, Brom-, Jodsilber, sowie die löslichen Silberdoppelverbindungen mit Cyankalium und unterschwefligsaurem Natron wurden vollständig zu Silber reducirt, welch letzteres nach gründlichem Auswaschen direkt zur Herstellung chemisch reinen Silbernitrates verwendet werden kann.

Für die photographische Praxis verdient ein solches Reductionsmittel zur Wiedergewinnung des Silbers aus den Rückständen Beachtung. *A. Lainer* stellte nun Versuche über den Wirkungswerth von ***Reducirsalz*** und ***Reducirlösung***, welche Substanzen Hydroxylamin an Säure gebunden enthalten, an. Beide Präparate stammten aus der ***Badischen Anilin- und Sodafabrik.***

Zunächst wurde durch Analyse der Procentgehalt an salzsaurem Hydroxylamin, durch welchen sich die Reducirfähigkeit des analysirten Salzes ausdrücken läfst, bestimmt.

Das *technische reine salzsaure Hydroxylamin* ($NH_2 . OH . HCl$) liefert genannte Fabrik zu 50 Mark das Kilogramm, ein Preis, der für Verwendung zu analytischen Zwecken nicht in Betracht kommt; für technische Aufarbeitung der Rückstände wäre aber die Anwendung des Salzes viel zu kostspielig. Für Entwicklungszwecke, wo man mit 0g,305 des Salzes etwa 100 bis 150cc Entwicklerlösung für Chlorsilber-Gelatine herstellt, sind die Kosten wenig von Belang.

Das Salz bildet Säulen und Blätter und ist etwas hygroskopisch; aufserdem etwas flüchtig: innerhalb 5 Monaten hatte eine Probe des Salzes ihr Gewicht von 14,1888 auf 13g,9670 verringert. Man mufs deshalb bei genauen Wägungen das Salz in geschlossenen Röhrchen oder zwischen Uhrgläsern abwägen.

---

[1] Sitzungsbericht der k. k. Akademie in Wien.

Bei dem vorliegenden Salze blieb nach dem Erhitzen auf dem Platinblech ein sehr geringer, nicht flüchtiger Rückstand.

Für Entwicklungszwecke hat das salzsaure Hydroxylamin einen Vortheil gegenüber allen anderen alkalischen Entwicklern voraus, nämlich die wässerige Lösung ist haltbar, ohne, wie Pyrogallol, Eikonogen, Hydrochinon, braune Zersetzungsproducte abzuscheiden; Zusätze von Natriumsulfit sind daher nicht nöthig; auch die Färbung des aus Bromsilber abgeschiedenen Silbers ist sehr schön grauschwarz, ohne jemals eine Gelbfärbung zu zeigen; das Silber aus reducirtem Chlorsilber zeigt rothe, rothbraune, braune, braunschwarze, blauschwarze und schwarze Töne. Bei Bromsilbergelatine-Trockenplatten ist es bis jetzt nicht verwendbar, weil sich bei der Entwicklung Gase bilden, welche die Gelatine theilweise von der Platte heben. Für Chlorsilbergelatine zeigt es sich sehr geeignet, da hier mit sehr verdünnten Entwicklern gearbeitet wird und wurde dieses Präparat von Dr. *Just* in seinem Leitfaden für d. Pos. u. s. w., S. 121, in mehreren Entwicklungsrecepten empfohlen. Sehr wahrscheinlich ist dieses Salz auch zur Entwicklung von Bromsilber-Collodiontrockenplatten gut verwendbar.

Das Hydroxylamin enthaltende ***Reducirsalz*** stellt eine weifse breiartige Masse von saurer Reaction dar. Das Reducirsalz löst sich in wenig Wasser nur unvollkommen auf und besteht der salzartige Rückstand hauptsächlich aus Kaliumsulfat. 1 Th. Reducirsalz löst sich in 10 Th. Wasser fast vollständig auf. Der geringe Rückstand ist in Wasser unlöslich und kann durch Decantation von der Lösung getrennt werden. Der Brei enthält auch organische Stoffe, welche auf dem Platinblech leicht nachweisbar sind; die Bräunung der Lösung durch Alkalien und nachheriger Entfärbung durch Säuren deutet ebenfalls darauf hin; reines salzsaures Hydroxylamin dagegen gibt keine Bräunung.

Die aus dem Reducirsalze hergestellte ***Reducirlösung*** weist eine braune Färbung auf und ist im Uebrigen klar und von ähnlichen Eigenschaften wie das Salz, nur zersetzt sie sich rascher als der Brei.

Der Preis des ***Reducirsalzes*** wie auch der ***Lösung*** beträgt bei 1^k 2 M., bei gröfseren Quantitäten 1,70 Mk.

Es frägt sich nun, welche der beiden Substanzen die gröfsere Reducirkraft besitzt, bezieh. welche derselben reicher an Hydroxylamin ist.

Massanalytische Bestimmungen können in verschiedener Weise durchgeführt werden, da Chromsäure, Kaliumpermanganat, Jodsäure, Ferrisulfat u. s. w. durch Hydroxylamin reducirt werden.

Nach ***Lainer*** wägt man 7^g des Salzbreies ab, versetzt mit 20^{cc} Wasser und 10^{cc} Schwefelsäure von 66^0 B. und kocht 5 Minuten lang. Hierauf wird in einen 100^{cc} Mefskolben gespült, zweimal nachgewaschen, bis zur Marke angefüllt und gemischt. Von dieser Lösung bringt man 10^{cc} in ein grofses Becherglas und fügt 25^{cc} einer gesättigten Eisenalaunlösung (400^g in 1^l Wasser) 5^{cc} Schwefelsäure von 66^0 B. in 50^{cc} Wasser

zu. Es wird nun durch 10 Minuten kräftig gekocht, dann mit der dreifachen Menge kalten Wassers verdünnt und mit Kaliumpermanganat (19g des Salzes in 3l Wasser) titrirt. Die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter Chamäleonlösung gibt die Procente des salzsauren Hydroxylamin an, durch welche sich die Reducirfähigkeit des analysirten Salzes ausdrücken läfst.

Von dem reinen getrockneten salzsauren Hydroxylamin wurden 0g,5793 in Wasser aufgelöst und auf 100cc verdünnt. Die Reduction des Ferrisulfates geht nach folgender Gleichung vor sich:

$$2\,Fe_2(SO_4)_3 + 2\,NH_2OH\,.\,HCl = 4\,FeSO_4 + 2\,H_2SO_4 + N_2O + H_2O + 2\,HCl$$

Zur Oxydation von zwei Molekülen Ferrosulfat ($2 \times 152 = 304$) mittels Kaliumpermanganat (158,1) sind 0,4 Moleküle $KMnO_4$ ($158{,}1 \times 0{,}4 = 63{,}24$) nöthig; nun entsprechen 2 Moleküle Ferrosulfat 1 Molekül salzsauren Hydroxylamin (69,5). Es geben somit 158g,1 verbrauchtes Permanganat 69g,5 salzsaures Hydroxylamin an; daraus berechnen sich für das abgewogene Quantum salzsaures Hydroxylamin 0g,52708 $KMnO_4$ oder 8cc,3.

Die Analyse des ***Reducirsalzes*** und der ***Reducirlösung*** hatte folgendes Resultat: 100g Reducirsalz ergaben eine Reducirfähigkeit entsprechend 16g,5 salzsaurem Hydroxylamin, während 100g ***Reducirlösung*** eine solche von 10g salzsaurem Hydroxylamin aufwiesen.

Da beide Präparate gleich im Preise stehen, so ist das Reducirsalz in Folge seiner höheren Reductionskraft für technische Verwerthung vorzuziehen, wofür auch die gröfsere Haltbarkeit des Reducirsalzes spricht.

Wird salzsaures Hydroxylamin mit salpetersaurem Silber versetzt, so bildet sich salpetersaures Hydroxylamin und Chlorsilber wird gefällt. Da jedoch aus einer Lösung des Reducirsalzes nur Spuren von Chlorsilber abgeschieden werden, so enthält das Reducirsalz nicht salzsaures, sondern vielmehr, nach der Gegenwart von Kaliumsulfat und freier Schwefelsäure zu schliefsen, ***schwefelsaures Hydroxylamin*** $(NH_2OH)_2SO_4H_2$.

Das vorstehend beschriebene Reducirsalz benutzt nun ***Lainer*** an Stelle von salzsaurem Hydroxylamin zur Regeneration des Silbers aus den photographischen Rückständen; statt Kalilauge wird, um die Kosten des Verfahrens möglichst zu verringern Laugensteinlösung verwendet.

Es sei bemerkt, dafs falls man alle Silberrückstände auf nassem Wege, unter Vermeidung des Schmelzprozesses reduciren will, jene vortheilhaft zuerst in alten Fixirbädern vollständig gelöst werden. Man kann zwar Chlor-, Brom- und Jodsilber direkt mit Laugensteinlösung und Reducirsalz behandeln, man weifs dabei aber nicht, ob und wann die Reduction durch die ganze Masse vollständig stattgefunden hat, während man sich bei der Lösung stets leicht mittels Fällungsproben davon überzeugen kann.

Nach der *Lainer*'schen Reductionsmethode verfährt man nun folgendermafsen:

Man gibt die alten Fixirbäder in ein grofses Gefäfs, erhitzt und versetzt mit heifser gesättigter Laugensteinlösung bis zur stark alkalischen Reaction. Nun bringt man in einem gröfseren Becherglase eine kleine Portion des Reducirsalzes unter Zusatz von Wasser zur Lösung und versetzt mit Laugensteinlösung bis rothes Lackmuspapier blau gefärbt wird; dabei tritt Aufbrausen ein. Diese alkalische Reducirlösung setzt man zum heifsen Fixirbad und rührt mit einem Holzstabe kräftig um. Die Reduction geht rasch vor sich und der Niederschlag setzt sich in kurzer Zeit zu Boden.

Um zu prüfen, ob alles Silber ausgeschieden, schöpft man eine Probe des gefällten Fixirbades heraus, filtrirt, wenn die Lösung nicht klar ist, und erhitzt in einer Reagensröhre bis zum Sieden. Bleibt die Lösung klar, so ist der Reductionszusatz bereits erschöpft; nun gibt man etwas Laugensteinlösung zu und erhitzt abermals. Entsteht ein Niederschlag, so gibt man zur Hauptlösung ebenfalls noch Laugensteinlösung und erhitzt weiter. Entsteht durch Laugensteinzusatz kein Niederschlag, so gibt man einen Tropfen Reducirsalzlösung zu, schüttelt und erhitzt; entsteht ein Niederschlag, so ist auch zur Hauptlösung noch neutralisirtes Reducirsalz zu geben. Entsteht aber weder durch Laugenstein noch durch Reducirsalz eine Trübung der Probe, so ist die Fällung des Silbers bereits vollständig vor sich gegangen. Diese leicht durchführbare Probe mufs so oft wiederholt werden, bis das Silber vollständig gefällt erscheint.

Nun läfst man den Niederschlag absetzen und hebert sodann das silberfreie Fixirbad ab.

Zum Niederschlage setzt man abermals altes silberhaltiges Fixirbad und wiederholt die Fällung, bis endlich die Rückstände aufgearbeitet sind.

Man wäscht den Niederschlag durch Decantation aus, spült schliefslich auf ein Filter, wäscht mit heifsem destillirtem Wasser und verarbeitet das erhaltene Silber auf Silbernitrat.[2]

Ein Hauptaugenmerk ist beim ganzen Prozesse darauf zu richten, dafs genügend Laugenstein zugesetzt wird.

Die Silberabscheidung geht nach dieser Methode auch bei gewöhnlicher Temperatur vor sich, aber die Reduction verlangt in dem Falle mehr Zeit und auch mehr Reductionsmaterial; meist gewinnt man dann nur 90 bis 95 Proc. des vorhandenen Silbers.

Wo es bequem durchführbar ist, erscheint eine Concentration der Fixirbäder durch Sonnenwärme sehr angezeigt. Diese Concentration geht in grofsen flachen Schalen rasch vor sich; es wird dadurch bei

---

[2] Siehe *Lainer*'s *„Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie."*

den weiteren Arbeiten nach allen Richtungen Ersparnifs erzielt; auch kann die ganze Reduction bei Sonnenhitze durchgeführt werden, wenn es die Verhältnisse gestatten.

Bei weiteren Versuchen ersetzte *Lainer* den Laugenstein durch gebrannten Kalk, und es wurde in Gemeinschaft mit neutralisirtem Reducirsalze bei Kochhitze vollständige Silberabscheidung erreicht, jedoch ist das reducirte Silber zur direkten Darstellung von Silbernitrat auf nassem Wege nicht geeignet und mufs in dem Falle der Schmelzprozefs in Anwendung gebracht werden. (Nach eingesandtem Separatabzuge aus der *Photographischen Correspondenz*, April und Maiheft 1890.) Vgl. auch 1888 **267** 218.

Clough's Versenkbohrer.

Um den versenkten Schraubenkopf aufzunehmen, müssen vorgebohrte Löcher oft bis zu einer gewissen Tiefe erweitert werden, wobei der Lochboden möglichst winkelrecht zur Lochachse zu stehen hat.

Um nun für verschiedene Lochdurchmesser einen und denselben Versenkbohrer benutzen zu können und um das Anschleifen der Grundschneiden möglichst zu erleichtern, wird nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 41 S. 7, der Führungszapfen in den Versenkbohrer eingesetzt.

Norton's Schmirgelscheiben-Abrichtwerkzeug.

Von der *Norton Emery Wheel Co.* in Worcester, Mass., Amerika, wird nach *American Machinist*. 1888 Bd. 11 Nr. 42 S. 5, ein Abrichtwerkzeug erzeugt, welches aus einem Sternrädchen von besonderer Metallmischung besteht, welches frei auf gehärteten Stahlbolzen in der Griffgabel läuft (vgl. *Sterling* 1888 **268** * 288).

Neue Verfahren zum Härten des Stahles.

Dem von dem russischen Marine- und Arsenal-Aufseher *C. Feodosieff* angegebenen Verfahren liegt nach *Watson Smith*, Professor am University College, London (*Iron* Bd. 35 S. 188), die Verwendung von Glycerin zu Grunde, welches zum Härten, Ausglühen und Anlassen von Stahl, Gufsstahl oder Gufseisen dient. Das Glycerin wird durch Zusatz von Wasser auf eine specifische Dichte zwischen 1.08 bis 1.26 bei 15° C. gebracht und je nach der Zusammensetzung des Stahles und der gewünschten Wirkung verwendet. Die zu härtenden Stücke werden in die ein- bis sechsfache Menge ihres Gewichtes an Glycerin getaucht, deren Temperatur 15 bis 200° C. beträgt, und zwar wird eine höhere Temperatur für härtere, eine niedere Temperatur für weiche Stahlsorten angewendet. Dem Glycerinbade werden für härteres Anlassen 1 bis 24 Proc. Mangansulfat oder 0.25 bis 4 Proc. Kaliumsulfat, für weicheres Anlassen 1 bis 10 Proc. Manganchlorid oder 1 bis 4 Proc. Chlorkalium zugesetzt. — Ein anderes Verfahren der Stahlhärtung, welches nach dem Patent *Errard* durch Eintauchen der Stahlstücke in ein Bleibad ausgeführt wird, hat in seinen Wirkungen namentlich für das Härten von Panzerplatten Aufsehen erregt. Das Tempern im Bleibade erhöht die Zugfestigkeit, vermeidet den Fehler des Werfens, welchen grofse Stücke beim Härten in Wasser oder Oel erleiden, und hat sogar eine Vermehrung des Kohlenstoffes zur Folge, wodurch die Härte erhöht wird, ohne dafs sich die Sprödigkeit vermehrt. Panzerplatten aus hartem und weichem Flufseisen wurden unter Anwendung des Bleibades so hart, dafs sie, mit Geschossen aus Hartgufs oder Chromstahl aus einer 9^{cm},5-Kanone beworfen, keine Risse zeigten, vielmehr die Geschosse brachen. Das Metallbad wird mit dem Stahlstück bis zu der für die Umwandlung des Gefüges des letzteren erforder-

lichen Temperatur erwärmt, worauf das Stück mit dem Bade abkühlt. Die Compagnie de Chatillon et Commentry hatte mehrere solcher gehärteten Platten auf der Pariser Ausstellung ausgestellt.

Härten der Innenfläche von Stahlröhren.

Um Stahlröhren von geringer Weite zu härten, läfst *M. Kramer* nach D. R. P. Nr. 50 758 vom 20. Juli 1889 einen elektrischen Strom das Rohr bis zum geeigneten Grade erhitzen. Nach Abstellen des Stromes wird aus einem höher gelegenen Behälter mittels passenden Rohranschlusses die Härteflüssigkeit durch das erhitzte Rohr geleitet.

Glasklares Celluloid.

Glasklares Celluloid wird nach der *Papierzeitung* Nr. 22 von 1889 vielfach zur Herstellung photographischer Trockenplatten verwendet. Es hat vor dem gewöhnlich benutzten Glas den Vorzug, dafs es leicht ist, nicht bricht und Kopiren des fertigen Negativs von beiden Seiten gestattet. Unschätzbar ist dieser neue Bildträger auf Reisen, da man ohne Belästigung mehrere Dutzend Platten im Handgepäck unterbringen, die entwickelten oder unentwickelten Platten als Brief versenden und sie an der Zollgrenze leicht der oft verderblichen Aufmerksamkeit der Zollbeamten entziehen kann. Die glasklaren Celluloidplatten werden von der Celluloid Manufacturing Co. in Newark, New Jersey, hergestellt.

Die Eastman Co. in Rochester, N. Y., versieht diesen Stoff mit der empfindlichen Schicht und liefert ihn unter dem Namen „Transparent Films“ in Trockenplatten und Spulen für sogen. Rollkassetten. Diese Platten sind leider gegenwärtig noch etwas theuer, und kosten beinahe das Doppelte gewöhnlicher Trockenplatten.

Undurchsichtiges, mit lichtempfindlicher Schicht versehenes Celluloid wird in Amerika vielfach als Stoff für photographische Positivkopien verwendet.

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen.

Günstiger als über die elektrischen Bremsen (vgl. 1890 **276** 158) haben sich *Sartiaux* und *Weissenbrugh* in ihrem Vortrage über die elektrische Zugbeleuchtung ausgesprochen (vgl. *Engineering*, 1889 Bd. 48 * S. 477). Der Preis der Beleuchtung durch Speicherbatterien allein, die in festen Stationen geladen werden, schwankt in den Vereinigten Staaten zwischen 4 und 4,5 Pfg. bei Lampen von 12 bis 16 Kerzen, während er in Europa bei Lampen von 6 bis 8 Kerzen zwischen 1,5 und 2,4 Pfg. für die Lampenstunde liegt. Nach den in Europa angestellten Versuchen erscheint es möglich, die Speicherbatterien durch eine von einer Achse aus getriebene Dynamo zu laden zu einem 4 Pfg. für die Lampenstunde bei Lampen von 5 Kerzen nicht übersteigenden Preise. In Amerika schwankt der Preis für eine Lampenstunde für Lampen von 16 Kerzen zwischen 2,8 und 4 Pfg. bei Einrichtungen, welche Speicherbatterien, Dynamomaschinen und von der Locomotive aus mit Dampf versehene Maschinen enthalten. Auf dem Festlande kostet *Pintsch*-Gas 3 Pfg. für die Lampenstunde (5 bis 6 Kerzen) und *Colza* 4,5 Pfg. Es empfiehlt sich daher die ernste Fortsetzung der Versuche mit elektrischer Beleuchtung der Eisenbahnzüge seitens der Eisenbahnverwaltungen sehr.

Berlier's Plan zu einer unterirdischen elektrischen Bahn für Paris.

In dem verflossenen Jahre hat der Ingenieur *J. B. Berlier* einen Plan für eine quer durch Paris anzulegende unterirdische elektrische Eisenbahn entworfen, welcher in dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1889 Bd. 4 * S. 369, mitgetheilt und besprochen worden ist. Die Bahn soll aus drei aneinander stofsenden Zweigen bestehen; der erste Zweig mit 5 Stationen hat etwa $3^{km},5$ Länge und reicht von dem Bois de Boulogne bis zur Place de la Concorde; der zweite Zweig mit 11 Stationen bei etwa 5^{km} Länge läuft von der Place de la Concorde durch die grofsen Boulevards zur Place de la Bastille; der dritte, 12 Stationen enthaltende Zweig mifst etwa $7^{km},5$, geht auch von der Place de la Concorde aus, überschreitet die Place de la Bastille auf einer oberirdischen Brücke und geht dann unterirdisch weiter bis zur Porte de Vin-

cennes, in der Nähe der Station der Gürtel-Eisenbahn. Der unterirdische Kanal soll durch ein unter den Strafsen laufendes Gufseisenrohr mit kreisförmigem Querschnitt von 5m,6 inneren Durchmesser gebildet werden, in dessen Inneren zwei Geleise von je 1m,1 Spurweite liegen sollen. In der Mitte jedes Geleises soll eine isolirte Mittelschiene angeordnet werden, welche den Strom einem hinreichend kräftigen Motor auf dem Wagen zuführt; diesen Strom und zugleich den für die elektrische Beleuchtung des Tunnels und der unterirdischen Stationen liefern Maschinenstationen, welche etwa in Mitte der Bahn angelegt werden. Die Züge sollen nur aus je zwei Wagen bestehen; jeder Wagen besitzt einen Motor von solcher Stärke, dafs er beide Wagen fortbewegen kann; der Motor des zweiten Wagens bleibt also in Bereitschaft und vermag nöthigenfalls einen angehängten zweiten Zug fortzuschaffen. In Abständen von 1m,5 sollen getränkte Querbalken aus Holz gelegt werden, welche mit ihren Enden auf an dem Rohre angebrachten Lagern und in der Mitte auf Mauerwerk ruhen und die Schienen tragen; die Laufschienen sind mit Fufs versehen und wiegen 25k für den laufenden Meter. Das Rohr wird aus aneinander gereihten Ringen bestehen, jeder Ring aber wird aus mehreren Stücken zusammengeschraubt, die alle gleiche Bogenlänge besitzen; das Rohr kann daher ganz und gar unterirdisch, mindestens 1m tief unter der Strafse, verlegt werden, ohne dafs der Strafsenverkehr durch Aufgrabungen gestört wird. Aufsen ist das Rohr ganz glatt; die Rippen zum Zusammenschrauben sind innerlich angebracht; zwischen die Rippen wird ein Dichtungsmittel (z. B. Blei) gelegt und durch festes Zusammenschrauben eine vollkommene Wasserdichte erzielt, was aus Gesundheitsrücksichten nöthig ist. Den Luftwechsel gestatten kleine säulenförmige Röhren, welche in entsprechender Höhe über dem Pflaster enden und mit einem Gitter verschlossen sind. Die Züge sollen mit 20km in der Stunde fahren und in Zwischenräumen von 1 Minute (im zweiten Zweige) bezieh. von 2 Minuten (im ersten und dritten Zweige) abgelassen werden, so dafs sie 300 bis 600m Abstand haben. Jeder Wagen soll 30 Fahrende erster oder zweiter Klasse fassen, die 30 bezieh. 15 Cent. bezahlen sollen. Die gesammten Baukosten werden auf 54 000 000 Fr. veranschlagt. Die Betriebskosten werden auf 2 400 000 Fr. jährlich geschätzt, die Zahl der Fahrgäste aber auf 30 000 000, von denen $^1/_3$ in erster, $^2/_3$ in zweiter Klasse fahren. Es würde somit ein reiner Ueberschufs von 3 600 000 Fr. verbleiben, was eine Verzinsung zu 6,48 Proc. ergeben würde.

Verfahren zur Trennung von Kupfer und Antimon.

Die Trennung wird nach *Finkener* durch zwei Operationen bewirkt, durch Fällung der Hauptmenge des Kupfers aus saurer Lösung als Jodür, und durch Abscheidung des Restes aus ammoniakalischer Lösung als Sulfid. Das Kupferjodür, welches man aus einer salpetersauren, Antimon enthaltenden Kupferlösung durch Jodkalium und schweflige Säure ausfällt, enthält aber Antimon, auch wenn man vorher Weinsäure zugesetzt hat. Antimonfrei erhält man es nur, wenn man vor der Fällung Fluorkalium in hinreichender Menge zugibt. *Finkener* hat festgestellt, dafs aus einer salpetersauren Lösung von Kupfer, welche eine merkliche Menge von Antimontrifluorid-Fluornatrium enthält, durch allmählichen Zusatz von Jodkalium Kupferjodür ausfällt, ohne dafs zunächst Jod ausgeschieden wird. Tritt später etwas freies Jod auf, das man nach einiger Zeit mit schwefliger Säure fortnimmt, so ist nach beendeter Ausfällung des Kupfers, das Antimon bis auf einen kleinen Rest von Trifluorid als Pentafluorid in der Lösung.

Der Versuch wurde folgendermafsen ausgeführt: 10g Antimontrifluorid-Fluornatrium und 20g Fluorkalium werden in 1l,5 Wasser gelöst; dazu sind 6g,3 Kupferoxyd in Salpetersäure gelöst, zugesetzt. Auf allmählichen Zusatz von 13g,4 Jodkalium und schwefliger Säure fällt das Kupferjodür aus, das mit schwach schwefelsaurem Wasser ausgewaschen wird, da sich bei Anwendung reinen Wassers das Filtrat leicht trübt. Aus der filtrirten Lösung, die noch durch Kupfer gefärbt war, fiel nach weiterem Zusatz von 0g,5 Jodkalium und etwas schwefliger Säure beim Erwärmen auf dem Wasserbade alles Kupfer bis auf einen kleinen Rest aus. Die beiden Kupferjodür-Nieder-

schläge enthielten Antimon nur in Zehnteln eines Milligramms. — Bei der Abscheidung des im Filtrat noch vorhandenen Kupfers als Sulfid ist zu bedenken, dafs in neutraler oder schwach ammoniakalischer Kupferlösung bei Anwendung überschüssigen Schwefelammoniums etwas Kupfer gelöst bleibt. Leitet man dagegen in eine stark ammoniakalische Kupferlösung unter Erwärmen Schwefelwasserstoff ein, so ballt sich der Niederschlag nach kurzer Zeit zusammen und läfst sich gut filtriren und mit ausgekochtem Wasser waschen.

Da die ursprüngliche Lösung (nach der Fällung als Kupferjodür) das Antimon als Pentafluorid enthielt, so bleibt das Antimon nach Zusatz von etwas Weinsteinsäure bei dem Einleiten von Schwefelwasserstoff in die stark ammoniakalische Lösung unbeeinflufst. *Finkener* hat dies in Gegenversuchen erprobt. — Das Antimon wird schliefslich als Schwefelmetall abgeschieden (*Rose. Analytische Chemie*, 6. Aufl. II. S. 478). — (*Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin*, 7. Jahrg. Heft 2 S. 76 u. ff.) *H.*

Bücher-Anzeigen.

Télégraphie et Téléphonie simultanées par les mêmes fils. Système *van Rysselberghe*. Bruxelles 1890. Imprimerie Vanderauwera.

Unter vorstehendem Titel hat die Compagnie internationale de Télégraphie et de Téléphonie eine neue Zusammenstellung über das Wesen und die verschiedenen Anwendungen der Vorschläge veröffentlicht, welche *F. van Rysselberghe* zur gleichzeitigen Benutzung desselben Leitungsdrahtes zum Telegraphiren und Telephoniren gemacht hat. Es sind darin nicht nur die Apparate und deren Verbindung unter einander beschrieben, sondern es werden auch eingehende Berichte über die in verschiedenen Ländern gemachten derartigen Ausführungen gegeben.

L'Année Electrique ou exposé annuel des travaux scientifiques des inventions et des principales applications de l'électricité à l'industrie et aux arts par *Ph. Delahaie*. 6. Jahrg. Paris 1890. Baudry et Cie. 381 S. in 8°. Preis 3 Fr. 50 C.

In dem vorliegenden 6. Jahrg. dieses Buches ist im wesentlichen die in den früheren Jahrgängen benutzte Eintheilung des Stoffes beibehalten, nur die früher beigefügte elektrotechnische Bibliographie fehlt diesmal, was zu bedauern ist. Dafür hat im Eingange die vorjährige Pariser Ausstellung eine umfängliche Berücksichtigung gefunden. In dem der elektrischen Beleuchtung gewidmeten 1. Kapitel (S. 13 bis 94) sind auch die Dynamomaschinen besprochen; im 2. Kapitel (S. 95 bis 124) die Batterien und Speicherbatterien. Das 3. und 4. Kapitel (S. 125 bis 160, S. 161 bis 202) sind der Telegraphie und Telephonie gewidmet, und nebenbei der Phonograph *Edison*'s, sowie das Graphophon *Tainter*'s berührt. Die Kapitel 5 bis 9 behandeln die atmosphärische Elektricität, die Elektricität in der Medicin, die Elektrolyse und elektrische Metallurgie, die Anwendung der Elektricität bei den Eisenbahnen (S. 293 bis 314), die elektrische Kraftübertragung. Das 10. Kapitel beschäftigt sich mit den Mefsapparaten, elektrischen Versuchen und verschiedenen Anwendungen der Elektricität. Den Schluss bilden die Nekrologe von *Curchod*, *Fuller*, *Jule*, *Goulard*, *Gooch*, *Patey* und *Planté*.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Schleif- und Riffelmaschinen für Mahlwalzen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 28.

Zur Herstellung und Instandhaltung der Hartguſs-Riffelwalzen für die Müllerei werden Maschinen verwendet, deren Bauart sich in der Hauptsache einer Metallhobelmaschine mehr nähert, als derjenigen einer Drehbank mit Leitspindelbetrieb.

Obwohl der Arbeitsvorgang beim Riffeln demjenigen des Gewindeschneidens entspricht, so wird naturgemäſs wegen der groſsen Steilheit der Gewinderiffel der Hauptantrieb auf die Leitspindel verlegt und von dieser die Drehbewegung des Werkstückes der Riffelwalze abgeleitet. Weil aber bei wechselndem Walzendurchmesser auch die Riffelzahl veränderlich ist, so folgt die Nothwendigkeit einer ausgebildeten Theilvorrichtung.

Da nun in den meisten Fällen mit der Riffelhobelmaschine auch ein Schleifwerk verbunden ist, so wird je nach Anordnung und Betriebsweise desselben sich die Ausgestaltung der Maschine in erster Linie richten.

Das Haupterfordernifs für die richtige Arbeitsführung dieser verbundenen Schleif- und Riffelmaschinen liegt in der Herstellung einer zur Wellenachse der Walze genau centrischen, geraden Cylindermantelfläche, in welche die nach steilen Schraubengängen gewundenen Riffel von sägezahnartigem Querschnitte in gleicher Theilung und in genauer Einschnittstiefe derart eingehobelt werden, daſs die Genauigkeit des umhüllenden Cylindermantels durch Verschneidung einzelner Riffelquerschnitte in keiner Weise beeinträchtigt werde.

Da aber die Achsenlage der Walze durch die auf der Maschine befindlichen Wellenlager gegeben ist, so ist der Vortheil auch leicht ersichtlich, welcher die einmalige Lagerung für beide Arbeitsvorgänge des Rundschleifens und Riffelns gewährt, obwohl eine Trennung dieser Arbeiten und die Vertheilung auf zwei gesonderte Maschinen aus Erhaltungsrücksichten und zur Schonung der feineren Mechanismen des Riffelwerkes günstig wäre.

Deshalb werden in Fabriken, die in ausgedehnterem Maſse sich mit dem Schleifen und Riffeln von Walzen beschäftigen, gesonderte Maschinen für das Rundschleifen und Riffeln verwendet, während die meisten für den Mühlenbetrieb bestimmten Hilfsmaschinen mit Schleif- und Riffelwerk zugleich versehen werden.

Bei diesen Doppelmaschinen ist das Schleifwerk entweder neben dem Riffelwerke oder auf der entgegengesetzten Seite desselben angeordnet, oder es wird bei abgehobenem Riffelwerke das Schleifwerk an dessen Stelle gesetzt.

Es werden ferner bei jenen Riffelmaschinen, bei denen die Drehbewegung der Walze mittels Versatzräder von der Bewegungsschraube

abgeleitet ist, vorzugsweise die Werkzeugschlitten längs der ruhig gelagerten Walze bewegt, eine Anordnung, die bei entsprechender Bettlänge die gleichzeitige Riffelung von zwei bezieh. auch drei Walzen gestattet.

Hingegen wird bei der zweiten Hauptgattung, bei welcher jene Drehbewegung der Walze mittels schräg gestellter Führungsschienen hervorgebracht wird, der Tischschlitten mit der darauf gelegten Walze gegen das feststehende Werkzeug in Hubbewegung versetzt. Gewöhnlich ist nur ein Hobelstahl im Eingriff, welcher zur leichteren Beobachtung der Schnittwirkung an die obere Scheitelstelle der Walze angelegt wird, während die gleichzeitige Verwendung von mehreren Riffelstählen an einer Walze selten versucht ist.

Die Hubbewegung der Schlitten wird nach Hobelmaschinenart mit beschleunigtem Rücklaufe und mittels Schraubenspindelbetrieb durchgeführt. Zur Bethätigung der Bewegungsspindel werden entweder stark übersetzende Stirnrädersätze, meistens aber Schneckentriebwerke eingeschaltet, wobei zur Umkehrung bei einfachem Riemen Wendetriebwerke, beim Doppelriemenbetriebe die Riemenverschiebung Verwendung findet.

Die zur Erzeugung gewundener Riffelfurchen erforderliche Walzendrehung kann, wie bereits vorher erwähnt, von der Bewegungsspindel mittels zwischengeschaltener Versatzräderwerke abgeleitet werden, oder es wird diese Drehung unmittelbar vom Schlittenhube abhängig gemacht, indem ein zur Schlittenbahn schräg liegendes Führungslineal in loth- oder wagerechter Ebene festgelegt, welches eine am Schlitten entsprechend quergeführte Zahnstange verschiebt, wodurch ein mit dem äufseren Hülsenrohre der Theilvorrichtung verbundenes Zahnradsegment und damit die eingespannte Riffelwalze in schwingende Drehung versetzt wird.

Auf dem in das Aufsenrohr eingeschobenen Innenrohr steckt fliegend das Schneckenrad, dessen Schneckenlager am Aufsenrohre aufgekeilt ist, so dafs hierdurch eine verstellbare Kuppelung beider Rohrhülsen entsteht. Da ferner im Aufsenbund der inneren Rohrhülse die Einspannvorrichtung für die Walzenwelle vorgesehen ist, so kann hierdurch bei einer Drehung der Schneckenwelle jene Relativverdrehung der Walze gegen das Radsegment hervorgebracht werden, welche die Riffeltheilung bedingt.

Um aber die gewünschten Riffelzahlen zu erhalten, werden Sperrräder oder Schlitzräder von verschiedener Zähnezahl auf die Schneckenwelle gesteckt und diese nach jeder Hubvollendung des Schlittens entsprechend selbsthätig geschaltet.

Zur Schonung der Schneide wird im Rücklaufe des Schlittens das Werkzeug aus der Schnittfurche gehoben, was auch selbsthätig bewirkt wird.

Der Betrieb zweier in einer Maschine verbundener selbständiger Werke mit so sehr verschiedenen Arbeitsgeschwindigkeiten erfordert auch zwei von einander abhängige Deckenvorgelege, bei welchen die Verwendung einer dem Schlittenhube (650^{mm}) entsprechend breite Trommel unvermeidlich ist. Wird ferner während des Schleifens eine gleiche Vor- und Rücklaufbewegung des Schlittens verlangt, so sind umständliche Verschiebungen von Riemenscheiben auf der Deckenwelle schwer zu umgehen, sofern nicht im Baue des Maschinentriebwerkes die Mittel zur Einleitung eines Geschwindigkeitswechsels besonders vorgesehen sind.

Die mittleren Umlaufszahlen und Geschwindigkeiten bei einer Schleif- und Riffelmaschine mit unmittelbarem Schraubenspindelbetriebe sind folgende: erste Deckenvorgelegewelle $n = 140$ bis 150 in der Minute, zweite Vorgelegewelle an der Decke für die Walzendrehung, nur während des Schleifens im Betriebe, $n_1 = 65$ und 35, die gleichen Umlaufszahlen erhält auch die Walze.

Die Schraubenspindel für den Schlittenbetrieb macht 47 bis 50 minutliche Umläufe bei Schleifen und Riffeln, während der Rücklaufhub beim Hobeln 140 bis 150 Umläufe erheischt.

Das Schleifrad von 300 bis 350^{mm} Durchmesser bei 40 bis 50^{mm} Breite erhält 1470 bis 1500 minutliche Umdrehungen, was einer Arbeitsgeschwindigkeit von 23 bis 27^{m} in der Secunde entspricht, während beim Riffelhobeln Arbeitsgeschwindigkeiten von 10 bis 15^{mm}/$_{Sec.}$ eingehalten werden.

Schleif- und Riffelmaschine von „*Vulkan*“ in Chemnitz (Fig. 1 bis 6 Taf. 28).

Die in stellbaren Lagern eingelegte Riffelwalze kann nur um ihre Achse schwingen bezieh. kreisen, während der Werkzeugschlitten *b* auf der parallel liegenden Wange *a* mittels einer Schraubenspindel *c* dadurch in Hubbewegung versetzt wird, dafs die Betriebsriemen abwechselnd auf die mittlere Triebscheibe *d* verlegt werden. Die Umkehrung der Schlittenbewegung wird vermöge des Stellzeuges in der Weise durchgeführt, dafs ein Anschlag *e* am Schlittenfufse an die Klötzchen *f* der Hebelstange *g* am Hubende trifft, wodurch mittels der übersetzenden Hebelverbindung *h*, *i* und eines am Ausschlaggewichte befindlichen Zahnkranzsegmentes die Riemengabelschiene *k* verschoben wird.

Auf der Schlittenplatte *b* ist ein Bock *l* (Fig. 1 und 2) aufgeschraubt, an dessen lothrechter Wange ein kleiner Kreuzsupport *m* stellbar ist, welcher das Stichelgehäuse enthält.

Von der Bewegungsspindel *c* wird mittels Versatzräder *n* ein doppeltes Schneckentriebwerk *o*, *p* bethätigt, wodurch ein mit dem Gabellager *r* verschraubtes Radsegment *q* in schwingende Drehung versetzt wird. Auf das freie Wellenende der Walze ist das Theilrad *s*

gekeilt, während sich auf dem Nabenrande desselben das Gabellager *r* frei dreht.

Die Kuppelung zwischen *r* und *s* wird durch die Schnecke *t* vermittelt, auf dessen äufserem Spindelende das entsprechend ausgewählte Schaltrad *u* sitzt, welches durch die Anschlagstange *v* und den Sperrhakenhebel *w* geschaltet wird, wodurch nach jedem Doppelhube die der Riffeltheilung zukommende Relativverdrehung der Walze gegen das Gabellager *r* bewirkt wird.

Zum Betriebe des Riffelwerkes dient die am Deckenvorgelege (Fig. 5 und 6) befindliche grofse Scheibe *x* für den Rücklauf des Schlittens, während die kleinere *y* für den Arbeitsgang bestimmt ist.

Weil während des Schleifvorganges dem Schlitten gleiche Geschwindigkeit im Vor- und Rücklaufe ertheilt wird, so müssen beide Scheiben (*x*, *y*) auf deren Welle nach links verschoben und ein Riemen verkürzt werden. Mit der Riemenscheibe *z* wird ferner das zweite Vorgelege getrieben, dessen breite Trommel zur Bethätigung des Schleifrades dient.

Das Schleifwerk (Fig. 3 und 4) ist aus einem Winkelschlitten *A* und einem Lagerschlitten *B* für das Schleifrad *C* zusammengesetzt, welches an Stelle des Riffelsupportes auf die Schlittenplatte *b* geschraubt wird, während an das Ende der Walzenwelle eine Riemenscheibe *D* gekeilt ist, welche von der Scheibe *E* (Fig. 6) betrieben wird.

Da dem Riffeln das Randschleifen vorangeht, so wird nach beendeter Schleifarbeit die Scheibe *D* abgenommen und dafür die Theilvorrichtung (Fig. 1) aufgesetzt.

Nur bei feingeriffelten Walzen müssen die alten Riffeln vollständig glatt weggeschliffen werden, während bei grober Theilung ein Abschleifen der oberen Riffelschneiden genügt.

Schleif- und Riffelmaschine von *Ganz und Co.* in Buda-Pest.

Die für Hartgufswalzen bis 300^{mm} Durchmesser und 650^{mm} Länge bemessene Maschine ist in Fig. 7 bis 11 Taf. 28 dargestellt.

An die Wange *a* ist ein Tischwinkel *c* angegossen, auf welchem ein kleiner Schlitten *d* stellbar gleitet. Auf diesem wird entweder der Supportarm *f* (Fig. 7) mit dem Stahlhalterschlitten *r*, *s* oder das Schleifwerk l_1, i_1 (Fig. 9) aufgeschraubt.

Während des Riffelhobelns wird auf dem Walzenzapfen eine der vorbeschriebenen ähnliche Theilvorrichtung *h*, *l*, *v* aufgesteckt, während die Schwingung dieser Vorrichtung dadurch hervorgerufen wird, dafs ein am Gabellager *h* vorgesehener Arm eine Kugel *i* trägt, welche in die schräg gestellte Parallelschiene *m* einsetzt.

Da nun die Walze *W* mit der eben erwähnten Theilvorrichtung sich mit dem Tischschlitten *b* gegen das feststehende Werkzeug sowohl, als auch gegen die schräge Linealführung verschiebt, so wird in

Folge der gleichzeitig erfolgenden Drehung der Walze eine gewundene Riffelfurche entstehen.

Der beschleunigte Rücklauf des Tischschlittens ist nur durch Verlegung der Riemenscheibe *D* (Fig. 11) in die Lage *C* zu ermöglichen, während das Schleifrad i_1 vom ersten Vorgelege durch *F* betrieben wird, so dafs die am Nebenvorgelege befindliche Trommel *G* nur die Kreisung der rund zu schleifenden Walze besorgt, wozu der langsam laufende Riemen auf die Bordscheibe h_1 (Fig. 10) gelegt wird. Die Umkehrung der Schlittenbewegung wird nach bekannter Art mittels Knaggen *g* und Hebelwerke, welche die Riemengabelschiene und dadurch die Betriebsriemen *p*, *q* (Fig. 8) verlegen, bewirkt.

Schleif- und Riffelmaschine der *Maschinenfabrik Oerlikon* bei Zürich (Fig. 12 bis 15 Taf. 28).

Um den Wechsel der Schlittengeschwindigkeit ohne die umständliche Verlegung der Riemenscheiben am Deckenvorgelege zu erhalten, ist bei der obgenannten Maschine eine Ausschaltung im Wendegetriebwerke vorgesehen.

Nach *Industries*, 1889 Bd. 7 * S. 341, liegt das Schleifwerk auf der einen und das Riffelwerk auf der anderen Seite des Schlittenbettes auf kurzen Querwangen verschiebbar angeordnet, so dafs dadurch das Gesammtbett im Grundrifs eine Kreuzform erhält. Auf dem die Führungswange weit überragenden langen Schlittentische *C* (Fig. 12 und 13) ist die Riffelwalze *A* mit den Lagern *B* und der Theil- und Drehvorrichtung aufgesetzt, während das Leitlineal *F* an einem seitlichen Ansatze *E* des Bettes *D* mittels Kreisschlitzschrauben angestellt wird. In *F* greift mittels eines Gleitbockes die lothrecht geführte Zahnstange *G* ein, welche bei eintretender Hubbewegung des Schlittentisches *C* die Walze *A* vermöge eines Zahnbogens abwechselnd in Rechts- und Linksdrehung nach Mafsgabe der jeweiligen Schräglage des Leitlineals bringt.

Durch diese Verdrehung des Zahnbogens wird auch das auf derselben Hülse, jedoch an der Aufsenseite des Stützlagers gekeilte Gabellager in Schwingung versetzt, wodurch das an dem Sperrhaken des stellbaren Böckchens *H* treffende Sperrrad verdreht und hiermit vermöge Winkelräder die Schnecke und das auf der inneren Hülse gekeilte Theilrad gesteuert wird. Am Innenbord dieser inneren Hülse befindet sich die Einspannvorrichtung für den Walzenzapfen, sowie zur Erleichterung der Riffeleintheilung der Maschine ein zweites Theilrad beigegeben ist.

Der auf der erhöhten Querwange *K* verschiebbare Schlitten trägt das Schneidstahlgehäuse, welches eine Schiebereinrichtung besitzt, mit welcher das Zurückstellen des Schneidstahles während des Rücklaufhubes selbsthätig ermöglicht wird, wozu das am Schlittentische angebrachte Böckchen mit der stellbaren Anschlagleiste, sowie eine ebensolche am Stützlager der Theilvorrichtung dienen.

In dem Bettgehäuse, auf welchem das Schleifradlager gleitet, ist das in Fig. 14 und 15 dargestellte Triebwerk für die im Schlittenbett befindliche Treibspindel *U* angeordnet.

Beim Rundschleifen wird der Betriebsriemen auf die Scheibe *N* (Fig. 12 und 14) gelegt, welcher vermöge eines Schneckentriebwerkes *O*, *P* das mit dem Schneckrade *P* verbundene Winkelrad *Q*, welches lose auf der durchgehenden Welle läuft, treibt. Durch das Zwischenrad *R* wird das Winkelrad *S*, und durch Eingriff der Verschiebungsmuffe *W* das Winkelrad *T* im Rechts- oder Linksgange bethätigt. Die Verstellung der mittels Federkeiles mit der Triebwelle *T* verbundenen Zahnkuppelungsmuffe *W* erfolgt durch Anschlagknaggen des Tischschlittens, welche auf den Winkelhebel (Fig. 13) wirken.

Indem die an der Theilvorrichtung vorgesehenen Einspannschrauben für die Walzenwelle gelöst bleiben, wird am entgegengesetzten Wellenende die von der Deckentrommel bethätigte Riemenscheibe für das Rundlaufen der Walze aufgekeilt oder aufgeschraubt.

Hingegen wird während des Riffelhobelns derselbe Betriebsriemen, der die Scheibe *N* trieb, auf die Scheibe *X* (Fig. 15) gelegt, das Schneckenrad *P* von dem Hülsenrade *Q* abgeschoben und das Winkelrad *S* zurückgestellt. Dieses Rad *S* ist mit dem gröfseren Rade S_1 verbunden, beide aber auf die Zahnhülse gekeilt, welche auf der Triebwelle *T* lose geht.

Der Betrieb wird nun in der Weise durchgeführt, dafs im Arbeitsgange des Schlittens die Kuppelungsmuffe *W* nach rechts an diese Zahnhülse gestellt wird, so dafs der Riemen *X* durch Vermittelung der ins Langsame übersetzenden Räderwerke *Y*, *Z* und *V*, S_1 die Radwelle *T* in langsamer Gangart bethätigt, während im Rücklaufe des Schlittentisches diese Bewegung durch den Eingriff der Räder *R*, *Q* bei linksseitig eingerückter Muffe unmittelbar von der Riemenscheibe *X* bewerkstelligt wird.

Hoerde's Schleif- und Riffelmaschine (Fig. 16).

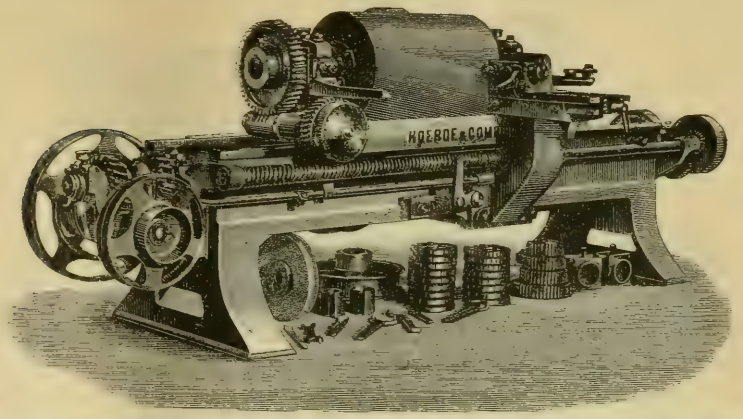
An jeder Seite der geraden Wange ist je ein Winkelsupport angeschraubt, auf welchem der Riffelstahlträger bezieh. das Schleifradlager verschiebbar ruhen, während der Tischschlitten mit den Walzenlagern von einer Schraubenspindel getrieben wird, die in der Längsachse der Wange durchgelegt ist.

Das an der Stirnseite der Wange befindliche Triebwerk derselben besteht aus zwei parallelen Querwellen, die in einem gewissen Abstande von einander abliegen, und an ihren einseitigen Verlängerungen je eine feste Doppelscheibe tragen, deren Durchmesser derart bemessen sind, dafs sie die Scheiben am Deckenvorgelege ergänzen und dadurch gleiche Riemenspannung gewähren.

Da ferner je eine Scheibe dieser beiden Triebwellen sich gleichen,

so folgt daraus die Leichtigkeit, mit welcher eine gleich grofse Vor- und Rücklaufgeschwindigkeit beim Rundschleifen mittels einfacher Riemen-

Fig. 16.



verlegung erhalten werden kann, während ohne Weiteres der gewünschte Unterschied in der Schlittengeschwindigkeit beim Riffeln durch entsprechende Wahl der Scheibendurchmesser zu erzielen ist.

Jede Querwelle treibt ein gesondertes Schneckentriebwerk, deren lose umlaufende Schneckenräder vermöge einer zwischen denselben eingelegten Zahnkuppelungsmuffe abwechselnd die Bewegungsspindel bethätigen.

Am anderen freien Ende der Bewegungsspindel wird ein Stirnrad aufgesteckt, welches durch Hilfe von Versatzrädern eine zweite Schraubenspindel an der Wangenlängsseite treibt, welcher die Rolle einer langen Schnecke zufällt und die frei durch eine Aussparung des Supportwinkels geführt ist.

Da diese Spindel die Drehvorrichtung des wandernden Tischschlittens mittels eines doppelten Schneckentriebwerkes in Thätigkeit setzt, so ist an derselben nur so viel Gewinde angeschnitten, als es durch den Tischhub bedingt ist.

Die Schaltung zur Erzielung der Riffeltheilung wird durch ein auf der Schneckenspindel sitzendes Theilrad besorgt, welches an das erste Schneckenrad durch einen in dessen Randbord eingelegten Zahn gekuppelt wird.

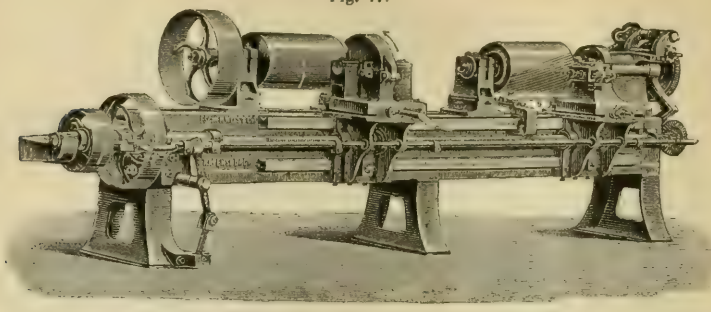
Wird dieser durch einen Anschlag ausgelöst, der Schlitten aber weiterbewegt, so wird bei dieser Weiterbewegung eine Relativverdrehung zwischen Schneckenrad und Schaltrad eintreten, die sich nach der Theilung des letzteren richtet.

Schleif- und Riffelmaschine von *Escher, Wyfs und Co.* (Fig. 17).

Um gleichzeitig eine Walze schleifen und eine riffeln zu können, ist diese die Modellnummer 13 führende Maschine bestimmt. Während

die Walzen sich in festgelegten Lagern drehen oder schwingen können, bewegen sich beide Supportwinkel gleichzeitig durch den Betrieb einer

Fig. 17.



gemeinschaftlichen Leitspindel an Seitenleisten der Wange. Wie aus dem Schaubilde Fig. 17 leicht ersichtlich, liegt zwischen den zwei ungleich grofsen und gegensätzlich umlaufenden Betriebsriemenscheiben, die lose auf der Spindelverlängerung kreisen, die gezähnte Kuppelungsmuffe, welche durch eine längsseitsliegende Anschlagstange verschoben wird.

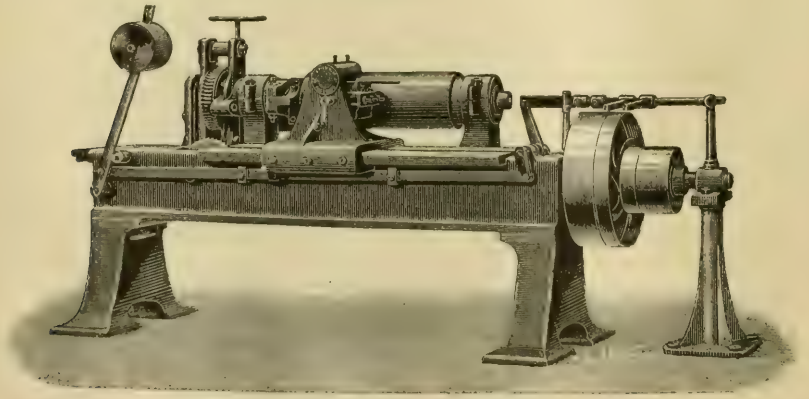
Werden beide Walzenwellen durch ein Zwischenglied fest verkuppelt und das Schleifwerk durch einen Riffelsupport ersetzt, so können auf einer solchen Maschine ganz wohl zwei Walzen gleichzeitig geriffelt werden.

Die Dreh- und Schaltvorrichtung dürfte aus dem Vorhergehenden als bereits erklärt anzusehen sein.

Riedinger's Riffelmaschine (Fig. 18).

Die Bahn für den Werkzeugschlitten liegt auf der Wangenoberseite, und während der Lagerwinkel mit der Theil- und Drehvorrichtung auf

Fig. 18.



die Hinterseite der Wange fest verlegt ist, kann auf derselben Seite das

zweite Stützlager der jeweiligen Walzenlänge angepafst werden. Der Betrieb des Schlittens erfolgt nach Hobelmaschinenart mit Schraubenspindel, an deren Ende Winkelräder die Bewegung auf die Drehvorrichtung abzweigen.

Turner's Riffelmaschine.

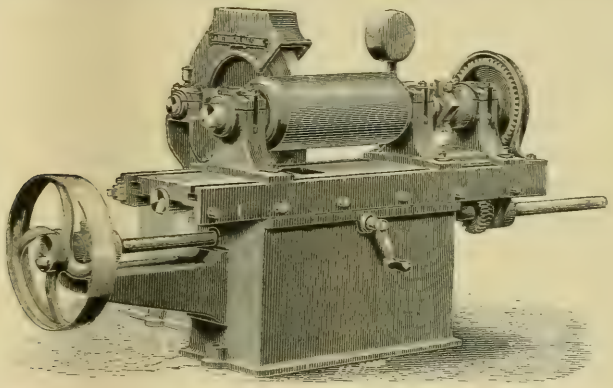
Bemerkenswerth ist diese Maschine (Englisches Patent Nr. 7983 vom Jahre 1884) nur insofern, dafs für jede Walze drei Riffelstähle vorgesehen sind, die an einem festen Brückenbogen angeordnet gleichzeitig zur Wirkung gelangen, während die am Schlittentische gelagerte Walze sich drehend gegen die Schneidstähle bewegt.

Philippot, Schneider und Jaquet in Strafsburg haben die Zahl der gleichzeitig wirkenden Riffelstähle in ihren Maschinen beträchtlich vergröfsert (D. R. P. Nr. 26230).

Riedinger's Walzenschleifmaschine (Fig. 19).

Bei dieser Schleifmaschine ist eine Trommel am Deckenvorgelege dadurch überflüssig gemacht, dafs die Walzendrehung vermöge eines

Fig. 19.



Räderwerkes hervorgebracht wird, welches mit dem Schlittentische wandert und von einer langen Keilnuthwelle betrieben ist, über welche sich das Getriebe desselben schiebt.

Von dieser Welle aus wird aber auch durch ein als Wendegetriebe wirkendes Räderwerk die an der Tischunterseite lagernde Spindel bethätigt, welche in einer am Bette feststehenden Mutter einsetzt.

Das auf einer Querwange und in einem Lagerschlitten laufende Schleifrad wird selbstverständlich unmittelbar vom Deckenvorgelege betrieben.[1] *Pr.*

---

[1] Ueber Walzenriffelmaschinen vgl. *Oerlikon*. 1881 **240** * 93. v. *Höfsle*, 1882 **243** * 374. *Oerlikon* 455. *E. Pfaff*. 1882 **244** * 22. *Sondermann und Stier*, 1884 **253** * 19 und *Philippot* u. s. w.. 1884 **253** * 20.

Schnelllaufende Motoren mit Dampfbetrieb.

(Fortsetzung des Berichtes S. 337 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Eine viercylindrige schnelllaufende Dampfmaschine von *W. Wilson* in Lowestoft, bei welcher die zwei, aus je einem Hoch- und darunter liegendem Niederdruckcylinder gebildeten Cylinderseiten abwechselnd arbeiten, beschreibt *Industries* 1890 * S. 238.

Die in Fig. 14 bis 17 Taf. 29 dargestellte Maschine besteht aus zwei in der Mitte zusammengeschraubten gleichen Gufsstücken, welche die beiden Hochdruckcylinder *A*, zwei Niederdruckcylinder *B* und den zwischen gelegenen kreisförmigen Schieberkasten *D* in sich einschliefsen. In dem letzteren bewegt sich der mit einer Führung und zwei umlaufenden vorstehenden Gleitflächen von Y-Form versehene Schieber *E*, deren eine, obere Fläche den Ein- und Austritt des Hochdruckdampfes, die untere die Dampfvertheilung in den Niederdruckcylindern regelt.

Der Schieber erhält seine Bewegung von dem auf der Kurbelwelle frei drehenden Excenter *C*, welches von einem Regulator *G* nach *Hartnell und Guthrie*'s Patent (1873 207 * S. 447) beeinflufst wird; die Verbindung mit der Excenterstange ist derart, dafs der Schieber durch einen auf seiner durchgehenden Stange befestigten, aufsen liegenden Hebel leicht gedreht werden kann, wenn die Maschine umgesteuert werden soll, und zwar genügt hierzu eine halbe Umdrehung des Schiebers, so dafs seine breiteren Gleitflächen mit den Schieberflächen der gegenüberliegenden Cylinderseite in Berührung kommen.

Der Dampf gelangt durch das Einströmrohr *F* in eine Erweiterung *H* des Schieberkastens und dann je nach der Lage des Schiebers auf die obere Fläche eines der beiden Hochdruckkolben; gleichzeitig tritt auch der beim Aufgange des anderen Hochdruckkolbens durch die Schieberaushöhlung in den Zwischenraum *J* entweichende Dampf über den mit dem ersteren Hochdruckkolben zusammengegossenen Niederdruckkolben, so dafs nun beide Kolbenflächen der einen Cylinderseite von oben Arbeitsdampf erhalten.

Nach vollbrachter Arbeit im Niederdruckcylinder geht der Dampf beim darauffolgenden Aufhube der genannten Kolben durch das Rohr *D* in die Atmosphäre.

Bei der mit grofser Geschwindigkeit laufenden Dampfmaschine von *H. Lake* in London regelt der Kolben gleichzeitig auch die Dampfvertheilung.

Nach den, *Industries* 1889 S. 47 entnommenen Abbildungen Fig. 18 bis 20 Taf. 29 besteht diese Maschine aus zwei, mit ihren offenen Enden einander gegenüberliegenden Cylindern *A* und *B*, deren Kolben in ihrer Längsdimension etwas gröfser gehalten sind, als der Hub beträgt, und welche durch die beiden Parallelführungen *E* und *F* mit einander ver-

bunden sind. Zwischen diesen Führungen gleitet das den Kurbelzapfen I umfassende Lager G auf und nieder, so dafs die Kurbel H in eine rotirende Bewegung kommt.

Die Dampfeinströmöffnungen J bezieh. K sind von den geschlossenen Enden beider Cylinder um einen etwas gröfseren Betrag als der Kolbenhub entfernt und theilen sich, wie Fig. 20 Taf. 29 zeigt, in je zwei in die Cylinder mündende Kanäle A_1 bezieh. B_1, während die Ausströmung des Dampfes durch die im unteren Theile der Cylinder liegenden Kanäle D_1 bezieh. C_1 erfolgt.

Die Kolben sind der Länge nach mit einer an ihren hinteren Enden offenen Bohrung versehen, von welcher seitlich bezieh. unten die mit den Ein- und Ausströmkanälen A_1 bezieh. D_1 in Verbindung tretenden Kanäle F_1 bezieh. G_1 und H_1 bezieh. J_1 ausmünden.

Die zum Zwecke der Dampfvertheilung nöthige Drehbewegung des Kolbens wird diesem durch einen besonderen, den grofsen Geschwindigkeiten angepafsten Mechanismus mitgetheilt, indem die Führungen E und F mit entsprechend geformten Aussparungen (Fig. 21 und 22 Taf. 29) versehen sind, in welche am Kurbellager angebrachte Daumen L_1 M_1 auf und nieder gleiten.

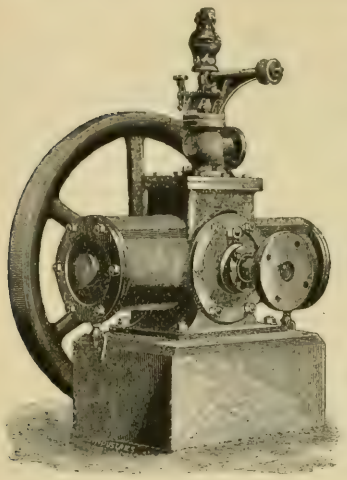
Befindet sich die Kurbel in der höchsten Stellung, so liegt der untere Daumen L_1 in seiner Mittellage (Fig. 21), während der obere Daumen M_1 seine höchste Stellung erreicht hat und die Führung nun in ihrer äufsersten Linkslage steht; geht die Kurbel in die eine Todtepunktlage, so bewegen sich beide Daumen in den bezüglichen Aussparungen nach unten, bis beim Erreichen derselben die Führungen senkrecht stehen, und setzt die Kurbel ihre Bewegung fort, so gleiten die Daumen noch weiter nach abwärts, bis bei der tiefsten Kurbelstellung der Daumen M_1 (Fig. 22) in die mittlere, der Daumen L_1 in seine tiefste Stellung und die Führung in ihre äufserste Rechtslage gekommen ist.

Eine schnelllaufende Dampfmaschine von *Cannon* mit ebenfalls zwei gegenüberliegenden einfach wirkenden Cylindern, welche von der *Carlton* Maschinenbaugesellschaft in London gebaut wird, beschreibt *Industries* 1888 * S. 324.

Wie die der genannten Zeitschrift entnommenen Abbildungen Fig. 23 und 24 Taf. 29 erkennen lassen, bethätigen kurze, mit den auf einer Seite offenen Kolben direkt verbundene Stangen die inmitten der beiden Cylinder liegende gekröpfte Welle, deren Kurbelarme mit ihren rückwärtigen Verlängerungen als Gegengewichte dienen.

Die Dampfvertheilung regelt ein gewöhnlicher Muschelschieber, der durch einen, um zwei Zapfen schwingenden Hebel mitgenommen wird, indem dessen oberes Ende in der Schieberaushöhlung mittels Bolzen befestigt ist, während das untere Ende eine Gabel bildet, welche über das zwischen Kurbel und dem einen Lager sitzende Excenter greift.

Der Dampf tritt, wie nebenstehende Abbildung erkennen läfst, durch ein auf dem Schieberkastendeckel sitzendes und mit dem darüber stehenden Kugelregulator direkt verbundenes Drosselventil in die Cylinder und entweicht nach vollbrachter Arbeit im unteren Theile der Maschine.



Eine Oelpumpe drückt continuirlich das erforderliche Schmieröl in das Dampfeingangsrohr, wo es vom Dampfe mitgerissen und nach den Cylindern bezieh. den arbeitenden Theilen gebracht wird.

Bei der Dampfmaschine von *A. M. Clark* in London arbeiten zwei in einander liegende viereckige Kolben auf den Zapfen einer Kurbel und es zeigen die *Industries* 1889 S. 434 entnommenen Abbildungen Fig. 25 und 26 Taf. 29 eine vordere Ansicht mit abgenommenem Deckel, sowie einen mittleren Querschnitt dieser Maschine.

Der in dem rechteckigen Gehäuse *A* eingeschlossene äufsere Kolben *B* macht eine hin und her gehende, der innerhalb desselben liegende, mit dem Kurbelzapfen *D* verbundene Kolben *C* dagegen eine auf und nieder gehende Bewegung.

In dem Hahngehäuse *G* läfst sich je nach der Stellung des Hahnes *H* eine Verbindung zwischen Kanal *F* und dem Einströmrohr, oder zwischen Kanal *M* und dem Ausgangsrohr *I'* herstellen.

Der Kanal *F* steht mit *Q* und *S* und die kleine runde Oeffnung *T* mit einer der vier Seiten des Gehäuses *A*, sowie abwechselnd mit einer der vier im Kolben *C* angebrachten ringförmigen Oeffnungen V, V_1, V_2, V_3, sowie durch *U* und *R* noch mit dem Ausströmkanal *M* in Verbindung. Der in den Kanal *F* tretende Dampf geht durch *Q*, *S* und *T* in den Deckel und durch den inneren Kolben *C* an das eine Ende A_1 des Gehäuses, schiebt dabei den Kolben *B* nach rechts, wobei der innere Kolben *C* nach oben gleitet und der vorher wirksam gewesene Dampf durch eine der verschiedenen Oeffnungen im Kolben *C* nach V_1 und von da in den Ausgangskanal *M* entweicht; gleichzeitig kann auch wieder frischer Dampf in den vorderen Theil des Gehäuses gelangen.

Behufs Umsteuerung der Maschine hat man nur nöthig, den Hahn *H* so zu drehen, dafs der frische Dampf in den Ausgangskanal *M* eintritt und damit der Kolben *B* in seinem Gehäuse dampfdicht arbeitet, sind aufser dem eingelegten Stücke *P* noch Metallbänder am Kolben angebracht, welche durch den hinter ihnen drückenden Dampf fest gegen die Wandungen des Gehäuses gepreſst werden.

Zu den schnellgehenden Motoren gehört auch die *Industries* 1887 * S. 285 beschriebene oscillirende Dampfmaschine von *J. W. Hartley* in Stoke-on-Trent, deren Steuerung veränderliche Expansionen, sowie Umsteuerung der Maschine ohne Anordnung der gewöhnlich benützten Excenter gestattet.

In Fig. 27 und 28 Taf. 29 stellt *A* den um die Zapfen *B* schwingenden Cylinder dieser Maschine dar, auf dessen unterem Deckel *D* ein Arm *E* befestigt ist, welcher einem Hebel *F* als Stütz- und Drehpunkt dient, der bei *V* mit einer den Schieber *J* bewegenden Stange *I* verbunden ist.

An *F* ist ferner ein Zapfen *G* angebracht, um den sich ein zweiarmiger Hebel *H* dreht, dessen eines Ende einen Schuh *K* trägt, der auf einem gebogenen und verstellbaren Coulissenstück *L* bei dem Schwingen des Cylinders gleitet.

Statt des Schuhes *K* und des Coulissenstückes kann man auch wie gewöhnlich einen Stein mit Coulisse anwenden.

Das Coulissenstück ist um einen Zapfen *M* drehbar, der in zweckmäfsiger Weise mit dem feststehenden Theile der Maschine verbunden ist und in der Mittellinie zwischen dem Drehzapfen *B* und der Kurbelwelle *N* liegt.

Wenn *L* sich in der mittleren Stellung befindet, so liegt der Krümmungsmittelpunkt desselben in der Drehungsachse von *B* und in Folge dessen wird bei den Schwingungen des Cylinders auf den Schuh *K* und den Schieber *J* keine Bewegung übertragen; dreht man dagegen das Coulissenstück *L* um seinen Mittelpunkt *M*, der beabsichtigten Bewegungsrichtung der Maschine entsprechend, so wird durch den Hebel *H* bei den Schwingungen des Cylinders der Schieber *J* in Bewegung versetzt, was wiederum eine Drehung der Maschine in dem beabsichtigten Sinne bewirkt.

Soll die Maschine in entgegengesetzter Richtung laufen, so mufs man *L* in die entgegengesetzte Lage bringen.

Bei dieser beschriebenen Anordnung wird jedoch auf den Schuh *K* und damit auf den Schieber *J* keine Bewegung übertragen, wenn die Kurbelwelle durch die todten Punkte geht; es kann deshalb auch keine Ueberlappung und Voreilung des Schiebers verwendet werden — die so construirten Maschinen können nicht mit Expansion arbeiten.

Um dieses dennoch zu ermöglichen, ist das äufserste Ende des Hebels *F* mit einer Stange *O* verbunden, deren anderes Ende durch einen Zapfen *Q* mit dem zweiarmigen Hebel *P* in Verbindung steht; dieser schwingt um einen fest mit dem Schieberkasten oder dem Cylinder verbundenen Zapfen *R* und ist mit seinem anderen Ende zweckentsprechend, etwa durch ein kurzes Glied *C* an der Kolbenstange oder dem Kreuzkopf *T* befestigt.

Der Hebel *P* schwingt der Bewegung des Kreuzkopfes entgegen-

gesetzt hin und her und wirkt durch seine Verbindungen derartig auf den Hebel *H*, dafs sich derselbe um den Schuh *K* dreht und diese Bewegung auf den Schieber überträgt.

Die Verhältnisse der Hebel sind so gewählt, dafs *P* den Schieber bei jedem Hube um ein bestimmtes Stück bewegt, welches gleich ist der Summe der Ueberlappung und Voreilung desselben; dieser Betrag ist constant und unabhängig von der Stellung des Coulissenstückes *L*.

Durch Drehung von *L* kann man den Expansionsgrad der Maschine regeln, indem durch diese Drehung der Schieber *J* den Dampf früher oder später abschliefst.

In dem mit der Stange *O* verbundenen Ende des Hebels *P* ist ein länglicher Schlitz angebracht, in welchem der Zapfen *Q* festgeschraubt ist; entfernt man denselben mehr von dem Zapfen *R*, so vergröfsert man dadurch die Wirkung des Hebels *P*. Der Zweck des Schlitzes ist, die Wirkung des etwa durch Abschleifsung eintretenden todten Ganges durch Verstellung des Zapfens *Q* aufzuheben.

Statt des Hebels *P* läfst sich auch eine Gegenkurbel anwenden.

Das Walzen der Fox'schen gewellten Röhren.

Mit Abbildungen.

Ueber das Walzen der *Fox*'schen Röhren macht ***Bulletin de la Société d'Encouragement***, Tome V, März 1890, S. 161, bei Gelegenheit eines Berichtes über die Pariser Ausstellung vom Jahre 1889 einige bemerkenswerthe Mittheilungen. Die Ausstellungsstücke waren von der ***Leeds Forge Co.*** ausgestellt, einem Werk, welches von ***Fox*** gegründet und geleitet wurde. Auf die Mafse der Röhren, sowie auf die Herstellung der Fassonbleche werden wir später zurückkommen und zunächst nur das Wellen der Röhren in Betracht ziehen.

Fox verwendet zur Herstellung seiner gewellten Röhren hauptsächlich das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Walzwerk, welches aus zwei Walzcylindern *D* und *E* (Fig. 4) mit entsprechenden Wellungen und zwei Führungscylindern *z z* besteht. Letztere dienen zugleich dazu, die Rundung der gewellten Röhren möglichst vollkommen herzustellen. Die obere Walze *D* übernimmt zugleich die Uebertragung der Betriebskraft, welche an dem Kreuzzapfen D_3 angreift. Die Walze *D* hat eine vom Lager *G* aufgenommene Verlängerung. Dies Lager, ebenso wie das mittlere Lager *F*, werden durch einen Schlitten *H* getragen, welcher auf einer Wange *I* gleiten kann. Um letzteres zu bewirken, ist der Schlitten *H* auf einem hydraulischen Cylinder *J* befestigt, dessen Kolben *K* (Fig. 3) mittels der Röhren *L* und *M* an den Hahn einer Prefswasserleitung anschliefst. Die Röhren *L* und *M* sind durch das Querstück *N* mit dem Gleitrahmen verbunden. Der Cylinder *J* und

der Schlitten *H* verschieben sich nach rechts oder links und nehmen im ersten Falle den Walzcylinder aus dem Ständer heraus oder bringen ihn, im zweiten Falle, in die von Fig. 1 und 2 angegebene, zum Walzen

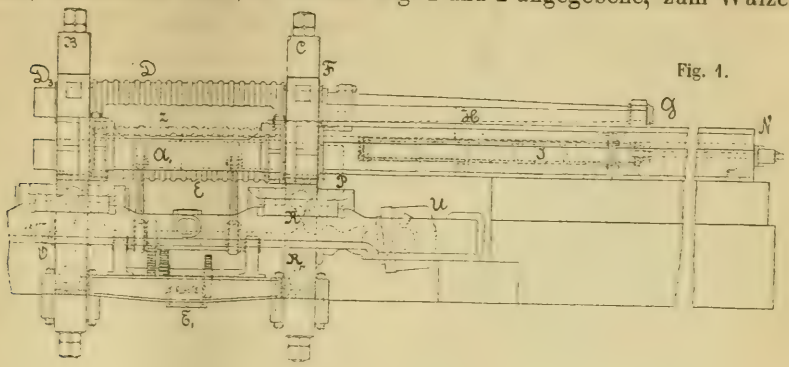


Fig. 1.

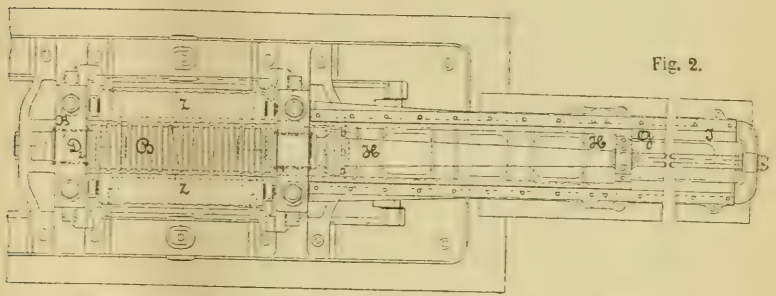


Fig. 2.

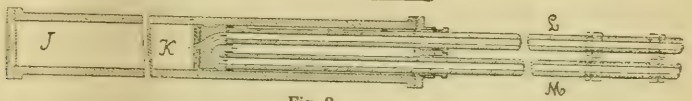


Fig. 3.

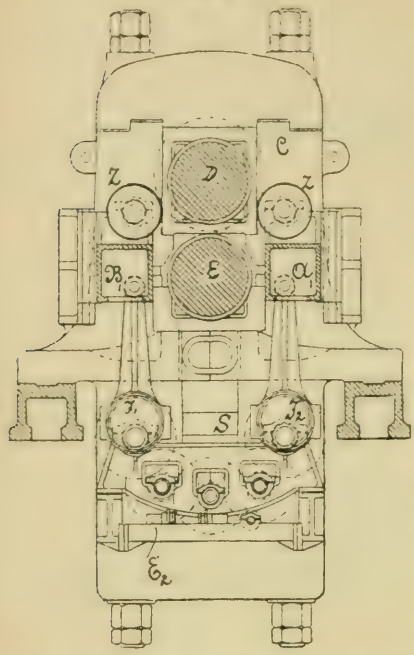
geeignete Stellung. Die Richtung dieser Verschiebung wird verschieden sein, je nachdem man das Preſswasser durch Rohr *L hinter* den Kolben *K* oder durch Rohr *M vor* denselben treten läſst, was eben durch den erwähnten Hahn nach Bedarf bewirkt werden kann. Das zugehörige zweite Lager D_2 der oberen Walze ist fest im Ständer *B*.

Die untere der gewellten Walzen *E* wird durch zwei Lager getragen, welche der Höhe nach um je gleiche Strecken verschiebbar sind. Diese Höhenstellung wird mittels der Gelenkstücke RR_1 und QQ_1 (Fig. 4) bewirkt, welchen ihre Bewegung von der Stange *S* ertheilt wird, die ihre Antriebs- also Linksbewegung von dem hydraulischen Cylinder *U*, ihre Rückwärts-, d. h. Rechtsbewegung von dem Preſscylinder *V* erhält.

Die Führungs- oder Rundungscylinder *Z Z* sind durch Schlitten A_1 und B_1 (Fig. 4) getragen, die ihre Führung in den Walzenständern *B* und *C* haben, und deren Hebung oder Senkung durch die Excenter J_1

und J_2 bewirkt wird. Die Bewegungsübertragung von E_2 aus geschieht mittels Zahnräder in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise. Die Stellung dieser Cylinder $Z\,Z$ entspricht in jedem Augenblicke dem Durchmesser des zwischen den Walzen D und E zu bearbeitenden Stückes. Es ist wohl unschwer zu ersehen, dafs man diese Walzen dadurch überflüssig machen kann, dafs man die Walze E durch zwei entsprechende Walzen ersetzt.

Fig. 4.



Zu der Herstellung eines gewellten Rohres benutzt man eine vorher kalt gebogene Stahlplatte, die an den Rändern mittels Gas erhitzt und unter dem Hammer zu einem glatten Rohre geschweifst wurde. Das in einem Glühofen rothwarm angewärmte Rohr legt man der Länge nach über die Walze E und schiebt die vorher nach der Seite herausgezogene Walze D mit Hilfe der hydraulischen Schiebevorrichtung J in das glühende Rohr hinein. Der nun eingestellte Walzvorgang wickelt sich selbsthätig ab, indem sich sowohl die Walze E als auch die Walzen Z allmählich heben. Das Verfahren zum Herausnehmen des fertigen Rohres bedarf wohl keiner weiteren Beschreibung. Das von *Fox* verwendete Walzwerk wird durch eine Maschine von 700 HP getrieben, welche in den Werken von *Tannet Walker*, Leeds, gebaut wurde. Der Vorgang des Erwärmens und Auswalzens eines glatten Rohres spielt sich in sieben bis acht Minuten ab.

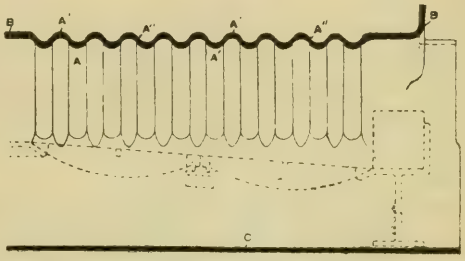
Zum Wellen der Röhren sind vielfache Verfahren vorgeschlagen. Die ersten *Fox*'schen Röhren wurden mit Hilfe von Sattelstücken auf einem langen Ambofs hergestellt, fielen aber bei Weitem nicht so rund und gleichmäfsig aus als auf der Walze. Später versuchte *Fox* die Wellenform durch Pressen eines geraden Rohres mittels Winkelstücke und einer Prefswelle herzustellen, ein Verfahren, welches neuerdings durch *Hargeaves und Englis* in etwas abgerundeter Form wieder aufgenommen wurde.

Weitere Versuche bezweckten die unmittelbare Herstellung gewellter Rohre durch Stauchen einer geschmolzenen Stahlmasse in einem ringförmigen Raume, welcher von der gewellten Oberfläche eines Kernes und einer Form von feuerfestem Thone gebildet wurde. Auch suchte

man lange Zeit die Schweifsnath zu vermeiden, indem man dem Verfahren ein aus einem Ringe gezogenes Rohr zu Grunde legte. Zur Zeit ist man jedoch im Stande, die Schweifsung mit Zuhilfenahme von Wassergas vollkommen sicher auszuführen (wie dies aufser von *Fox* auch von *Schulz-Knaudt* in Essen geschieht). Im Uebrigen werden die gewellten Röhren jetzt ausschiefslich durch Auswalzen hergestellt. Der zum Anschlufs an die übrigen Kesseltheile dienende Flansch wird von Hand umgebogen, da die hierzu erforderlichen Formen zu mannigfaltig sind, um sich der Bearbeitung mit Maschinen ohne Weiteres zu fügen.

Nach *Industries* vom 25. Februar 1887 wendet *Fox* neuerdings Flammrohre an, welche mit Wellungen *A* (Fig. 5) versehen werden, die, um jede Beschädigung der Schweifsnath bei der Wellenbildung auszuschliefsen, nicht vollständig um den Umfang des Rohres herumgehen, sondern einen nicht gewellten Plattentheil *C* glatt lassen, in welchem in der gesammten Länge des Flamm- oder Feuerrohres eine starke Längsschweifsnath entlang läuft, welche sich nun weniger beschwerlich und kostspielig herstellen läfst als vordem und gleichzeitig einen starren Anker für die Kesselenden bildet, so dafs besondere Längsanker überflüssig werden. Nachdem werden die Endflanschen *B* in gewöhnlicher Weise, jedoch annähernd in der Stärke der Originalplatte gebildet, so dafs sie genügend stark ebenfalls ohne seitliche Stehbolzen oder Anker zu verwenden sind.

Fig. 5.



Um den Widerstand gegen Zusammendrücken zu vermehren, ohne die Tiefe der Wellungen vermehren zu müssen und ohne Anwendung eines vorhergehenden Walzprozesses, gibt *Fox* den die Wellungen hervorrufenden Walzen solche Form, dafs auf den äufseren und inneren Wellenköpfen kleine Wellen in Halbrundstabform A_1 entstehen, an welchen Stellen die Dicke des Materials ungefähr die gleiche bleibt wie die der Originalplatte, während der übrige Theil A_2 der Wellungen durch Herstellung der letzteren dünner ausgezogen wird.

Maschinen für die Herstellung von Zahnrädern.

Mit Abbildungen.

Aus dem vollen Zahnkranzringe werden die einzelnen Zahnkörper in der Weise ausgearbeitet, dafs die Lücke zwischen zwei benachbarten Zahnflanken entweder ausgefräst oder ausgehobelt wird.

Im ersten Falle bedient man sich der Formfräsen, das sind kreisende Werkzeuge, Fräsescheiben, deren Formquerschnitt genau dem vorgeschriebenen Querschnitte der herzustellenden Zahnlücke oder einer Flanke derselben entspricht.

Im zweiten Falle benutzt man Formschienen, d. i. Leitlinien, nach welchen die Schneidkante des geradlinig bewegten Hobelwerkzeuges verstellt bezieh. nach jedem Schnitte sich genau nach der Flankenform des Zahnes einrichtet.

Der Arbeitsvorgang kann demnach wie folgt beschrieben werden: Ein der Zahnlücke entsprechender Formquerschnitt bewegt sich als Erzeugendes längs einer Leitlinie, welche der mittleren Zahnkante entspricht, oder eine der Zahnkante entsprechende Erzeugende umhüllt eine Leitlinie, welche die äufsere Umgrenzung des Zahnlückenquerschnittes ist.

Je nachdem nun die Zahnkante des Zahnes geradlinig und parallel zur Radachse steht oder diese schneidet, oder die Zahnkante schraubenförmig gewunden ist, entstehen jene Radformen, welche als Stirn- und Winkelräder oder Schrägzahn- und Schraubenräder bekannt sind, wobei die Radbreite wohl das äufsere Ansehen, nicht aber die Grundform der Räder beeinflufst.

Nur bei verhältnifsmäfsig geringer Radbreite kann bei Schrägzahnrädern die Zahnkante angenähert als eine Gerade angenommen werden, obwohl dieselbe eigentlich stets nach einem steilen Schraubengange geformt sein müfste.

Bei Stirnrädern mit zur Radachse parallelen oder schräg stehenden Zahnkanten (auch bei Schnecken) bleibt der Formquerschnitt der Zahnlücke sich stets gleich, während derselbe bei Winkelrädern nach dem Schnittpunkte (Kegelspitze) der Achsen zu sich stetig verjüngt.

Es wird daher bei Herstellung von Stirnrädern das Fräsewerkzeug, welches den vollen Lückenquerschnitt auf einmal erzeugt, vortheilhaft sein, hingegen bei Bearbeitung von Winkelrädern das nach Formschienen geführte Hobelwerkzeug in jeder Beziehung genauer wirken, wobei ganz wohl beide Zahnflanken auf einmal in Angriff genommen und fertiggestellt werden können.

Beim Ausfräsen von Winkelradzähnen kann hingegen nur je eine Seitenflanke eines Zahnes auf einmal und diese auch nur in annähernd genauer Weise bearbeitet werden, je nachdem die Zahnflanke einfach oder doppelt gekrümmt ist und man für die Herstellung der Kopf- und Fufsflankentheile des Zahnes besondere Fräsewerkzeuge in Anwendung bringt.

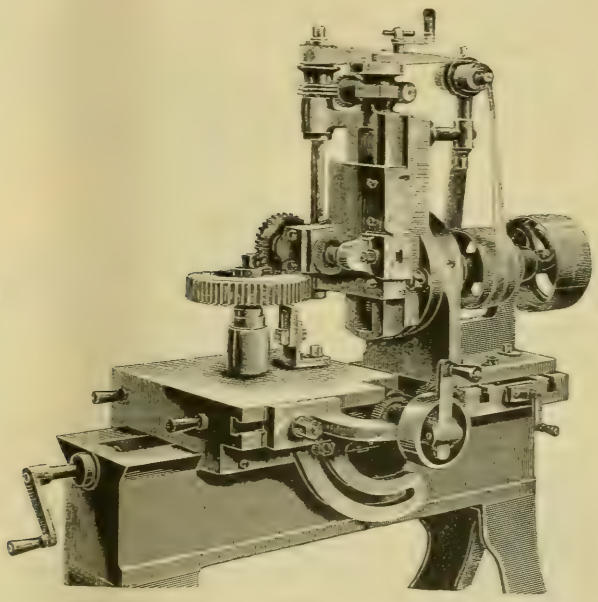
Von jeder vollkommenen Räderfräsemaschine wird verlangt, dafs man innerhalb gewisser Gröfsenverhältnisse mit derselben im Stande sei, gerade, sowie schräg gezähnte Stirn- und Winkelräder zu bearbeiten, während die Herstellung eigentlicher Schneckenräder gewöhnlich besonderen Maschinen zugewiesen wird.

Die Drehungsachse des Fräsewerkzeuges und die Achse des zu fräsenden Rades müssen vermöge der festen Lager- und Schlittentheile der Maschine derart gegen einander verstellt und bewegt werden können, damit den vorgestellten Bedingungen vollständig entsprochen werden kann, wobei es gleichgültig ist, welchen Haupttheilen die Verstellbarkeit zugewiesen wird.

Wilkinson und Lister's Räderfräsemaschine (Fig. 1).

Diese mit allen Einrichtungen gröfserer Maschinen ausgestattete Räderfräse ist nur für die Bearbeitung von Zahnrädern bis 610^{mm} Durchmesser, 100^{mm} Breite und 25^{mm} Theilung bestimmt. Nach *Engineering* vom 19. April 1889, *S. 367, ist auf der geraden Wange (Fig. 1) der Lagertheil für das Triebwerk vermöge einer Zwischenplatte quer, hin-

Fig. 1



gegen der Schlitten mit dem Aufspannbolzen für das Rad längs der Wange verstellbar, wodurch nicht nur auf die Radgröfse, sondern auch auf die Lage der Fräserebene zur Radachse Rücksicht genommen ist. Der innere Lagerkopf des Triebwerks ist ferner zu einer kreisförmigen Scheibe erweitert, an welcher ein kurzer Kopfschlitten drehbar pafst und an welchem der Lagerschlitten für die Fräsespindel mittels einer Bewegungsspindel selbsthätig bewegt werden kann, während ein über Leitrollen geführter Riemen die Fräsespindel vermöge eines Schneckentriebwerkes und einer Seitenwelle bethätigt. Von dieser Seitenwelle aus wird durch ein zweifaches Schneckentriebwerk die im Kopfschlitten

liegende Bewegungsspindel für den Fräserlagerschlitten selbsthätig gedreht, während für die Einstellung des Fräserschlittens mit der Handkurbel eine Zwischenkuppelung vorgesehen ist.

Um die Fräsewerkzeuge bequem auswechseln zu können, ist das Vorderlager der Spindel zum Abheben bezieh. zum Ausschieben gemacht, indem ein Einsatz in die Spannuth die Genauigkeit der Achsenlage sicherstellt.

Mit diesem Haupttheile der Maschine wird die erforderliche Einstellung des Kopfschlittens zur Achsenebene des Werkstückrades in der Weise ermöglicht, dafs damit eine Bewegung der Fräsescheibe in der vorerwähnten Achsenebene parallel oder schräg hierzu durchgeführt werden kann.

Der zweite Haupttheil der Maschine besteht aus einem Schlitten und einer Oberplatte, welcher vermöge zweier seitlichen Schlitzbögen Winkelstellung gegen die Wagerechte ertheilt werden kann. Am unteren Theile dieser Platte ist das Theilrad angebracht, deren Schnecke genau in die Schwingungsachse derselben eingelegt ist, während die Anstellkurbel an einem verschiebbaren Arme aus dem Grunde angebracht ist, um die Einschaltung der Versatzräder bequemer zu machen.

Brainard's Räderfräsemaschine.

Von der ***Brainard Milling Machine Co.*** in Boston, Mass., Amerika, wird nach ***Engineering*** vom 5. Juli 1889, *S. 23, eine Räderfräsemaschine gebaut, welche dem äufseren Ansehen nach den Fräsemaschinen für allgemeine Arbeit derselben Fabrik (vgl. ***Brainard***, 1889 **274** *489) entspricht.

In den oberen Lagern des Standfufses ist die Theilradspindel eingelegt, an welcher der Aufspanndorn ansetzt, dessen Lage noch durch einen Gegenspitzenarm gesichert wird, ein Vortheil, welcher durch die hervorgerufene Raumbeschränkung aufgewogen wird, bei dieser Ausführung aber nicht zu umgehen ist. Durch diese feste Lage der Theilradspindel erhält auch die Stellvorrichtung am Hintertheile des Ständers eine dementsprechende einfache Anordnung, während am Tischwinkel alles angebracht ist, was zur Einstellung und zum Betriebe der Fräserspindel erforderlich wird.

Der an der vorderen vollen Führungsfläche des Standfufses gleitende Tischwinkel wird durch eine Standspindel gestützt, deren Hochstellung vermöge einer Zeigerscheibe nachgewiesen wird. Auf der oberen Prismafläche des Tischwinkels gleitet eine Doppelplatte, deren Obertheil vermöge zweier seitlich angeordneten Schlitzbögen und eines zusätzlichen Zahnbogens in Winkellagen zur Wagerechten gebracht werden kann, um Winkelräder zu fräsen.

Auf der Prismaführung dieses Obertheiles gleitet die durch Selbstgang bethätigte Schlittenplatte, auf welcher die Lager für die Fräse-

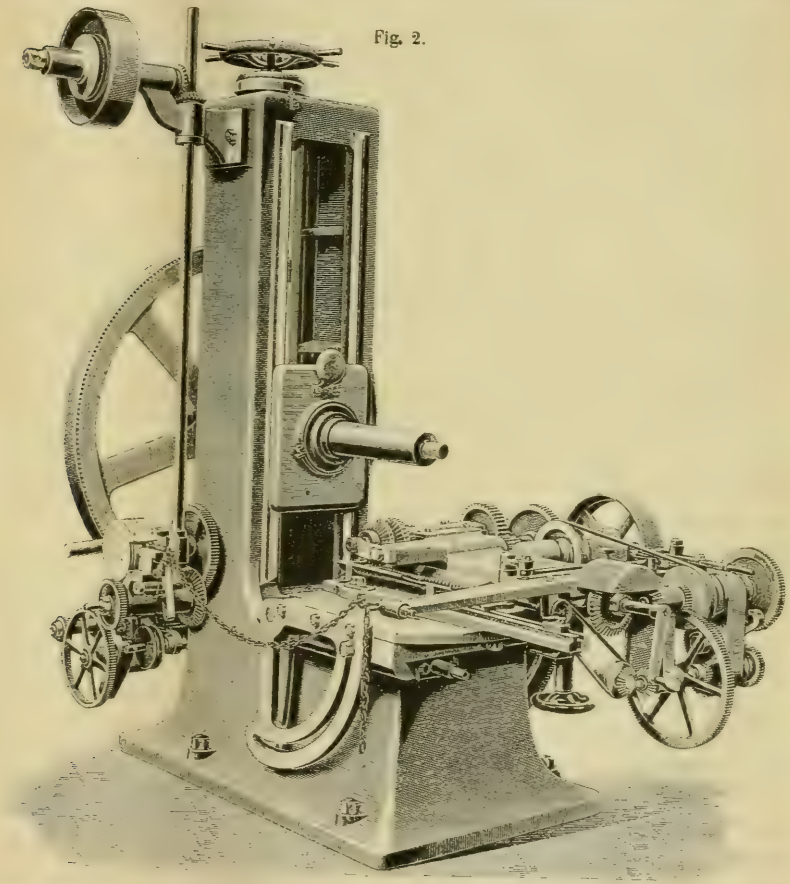
spindel sich vorfinden, wobei eine mit einer Zahnkuppelung verbundene Selbstausrückung angebracht ist.

Das Fräsertriebwerk ist an der rechten Tischseite angeordnet, besteht aus einer einfachen Riemenscheibe und einem ins Langsame übersetzenden Stirnradpaare, während zur Steuerung des Tisches eine auf Stufenrollen laufende lederne Treibschnur dient. Eine Schräglage der Fräsespindel zum Werkstückrade ist nicht beabsichtigt und wegen der Triebwerksanordnung auch umständlich.

Eberhardt's selbsthätig wirkende Räderfräsemaschine (Fig. 2).

Obwohl diese Maschine vor einigen Jahren schon in *D. p. J.*, 1887 **264** * 366, zur Kenntnifs der Leser gebracht worden ist, so dürfte eine

Fig. 2.



nochmalige Darstellung dieser hochinteressanten Räderfräsemaschine gewifs willkommen sein. Nach *Engineering*, 1889 Bd. 47 * S. 208, wird

dieselbe in neuerer Zeit auch von *J. Lang* in Johnstone bei Glasgow gebaut und in Folge dessen auch bei uns eine gröfsere Verbreitung finden können.

An dem stehenden Führungstheile (Fig. 2) des winkelförmigen Ständers ist die Theilradspindel in der Höhenrichtung einstellbar, während auf der wagerechten Wange des Ständerfufses der Schlitten mit allen Triebwerks- und Schaltungstheilen für die Fräsespindel angeordnet ist.

Bemerkenswerth ist die Einrichtung für die selbsthätige Verstellung des Theilrades bezieh. der Spindel mit dem Werkstückrade am Hubende des Fräseschlittens bei Bildung einer neuen Zahnlücke im Werkstückrade.

Am hinteren Lagerschlitten des grofsen Theilrades ist aufser dem Lager für die Triebschnecke und den dazu gehörigen Versatzrädern noch ein Trieb- und Hemmungswerk angebracht, welches vermöge einer stehenden Keilnuthwelle von einer Reibungsscheibe betrieben wird, die mit einer ununterbrochen umlaufenden Riemenscheibe derart in Verbindung steht, dafs die zwischen den Reibungsscheiben auftretende Uebertragungskraft derart durch eine Druckfeder bemessen und geregelt wird, dafs sie eben hinreicht, um die Verdrehung des Theilrades zu bewerkstelligen. Tritt jedoch eine durch das Einschieben eines Riegels in die Löcher der Stellscheibe hervorgerufene Hemmung dieser Drehbewegung ein, so gleiten die Reibungsscheiben gegen einander, ohne deshalb eine Störung des Riemenlaufes zu veranlassen, so dafs beim Ausheben dieses Riegels aus dem Loche diese Drehbewegung sofort in Thätigkeit treten kann.

Um ferner das Einsetzen des Federriegels in die Löcher der Stellscheibe sicher zu stellen, wird vermöge eines Räderpaares diese Stellscheibe verhältnifsmäfsig langsam gedreht, während durch die Lochzahl oder die Lochentfernung in dieser Stellscheibe die Gröfse der Drehung bezieh. die jedesmalige Umlaufszahl der stehenden Seitenwelle einer Schaltperiode bestimmt wird.

Gewünschte Aenderungen derselben werden durch Verschiebung des Riegels in die nebenliegende Lochreihe oder durch Verwechselung verschiedener Stellscheiben erhalten, während die vorgeschriebene Bogenverstellung des grofsen Theilrades durch eine entsprechende Anzahl von Versatzrädern für jede einzelne Stellscheibe ermöglicht wird, so dafs bis 100 alle Zähnezahlen und von 100 bis 200 alle mit Ausnahme von Primzahlen am Werkrade zu erzielen sind.

Sind in der Aufeinanderfolge der Einstellungen alle Zahnlücken gefräst, hat also im Selbstbetriebe das grofse Theilrad eine volle Umdrehung gemacht, so wird durch Anschlag eines am Bund der Theilradspindel vorgesehenen Knopfes an eine Klingel die Vollendung des letzten Radzahnes gemeldet.

Der zweite Haupttheil der Maschine, der Fräserschlitten, besteht

aus dem Grundschlitten, sowie der darauf befindlichen, mittels Schlitzbögen einstellbaren Neigungsplatte und dem Oberschlitten mit dem Triebwerke. Das Fräsertriebwerk ist aus einer einfachen Riemenscheibe und zwei Stirnradpaaren zusammengesetzt, welche fliegend und frei auf Zapfen laufen.

Auf der in einem Gabellager laufenden Spindel ist eine Vorfräse und eine Formfräse in entsprechendem Abstande angebracht, so dafs dem Vorfräsen sämmtlicher Zahnlücken sofort die Vollendungsarbeit mittels des Formfräsers nachfolgen kann.

Von der Hauptantriebsscheibe wird das Schaltwerk bethätigt, in welchem ein Wendetriebwerk für die selbsthätige Umkehrung der Hubbewegung eingeschaltet ist, deren Anschlagknaggen für die Hubbegrenzung in einer Schlitzschiene verstellt werden können, welche sich auf der Neigungsplatte vorfindet. Für die Rückführung des Schlittens im Leerlaufe ist eine raschere Gangart wie bei Hobelmaschinen vorgesehen.

Eine kleine Transportschnecke befördert die Fräsespäne aus dem Bereiche des Triebwerkes und der Schlittenführungen, während an einem seitlichen langvorragenden Arme des Oberschlittens die für die Theilradverstellung vorgesehene Riegelkette etwas federnd angehängt wird.

Shippey und O'Maher's Winkelradzahn-Fräsemaschine (Fig. 3 und 4).

Die Haupteigenthümlichkeit dieser für das Fräsen der bei Räderformmaschinen gebrauchten hölzernen Modellzahnkranztheile oder auch der Holzkämme an Vollrädern bestimmte Maschine liegt nach *Industries*, 1889 Bd. 7 * S. 73, darin, dafs die beiden je eine Zahnflanke erzeugenden und einen Zahn bildenden Fräsemesser eine gegensätzliche, gleichförmig zunehmende Bewegung erhalten, so dafs während des fortlaufenden Fräsebetriebes die Zahndicke stetig sich verstärkt oder abmindert.

Es mufs aber hierbei bemerkt werden, dafs durch das einfache, stetige Zusammenschieben gleichbleibender Zahnflankenprofile in der Richtung der Theilkreise niemals eine vollkommene Querschnittsverjüngung der Zähne nach allen Richtungen erreichbar wird, wie es bei richtig ausgeführten Winkelrädern unerläfslich ist, wobei nicht nur die Theilung und die Zahnkopf- und Zahnfufshöhen, sondern auch die Flankenform gleichmäfsig nach dem Achsenschnittpunkte zu sich verjüngen. Bei der in Rede stehenden Fräsemaschine verjüngt sich blofs die Zahndicke, während die Zahnhöhen und die Flankenform sich beständig gleich bleiben.

Trotz dieses fehlerhaften Arbeitsvorganges bietet diese von *W. Heap und Co.* in Ashton-under-Lyne in England gebaute Maschine (Fig. 3 und 4) in den Einzelheiten manch Bemerkenswerthes.

Auf der geraden Wange ist eine Schlittenplatte mit zwei Seiten-

ständern verstellbar. Zwischen diesen Seitenständern *A* (Fig. 4) ist ein Zwischenstück *B* vermöge eines Wurmrades um Zapfenschrauben *C* drehbar, deren Achsen winkelrecht zur Wangenkante stehen und welche zugleich zur Feststellung der Lage dieses Zwischenstückes dienen. Auf

Fig. 3.

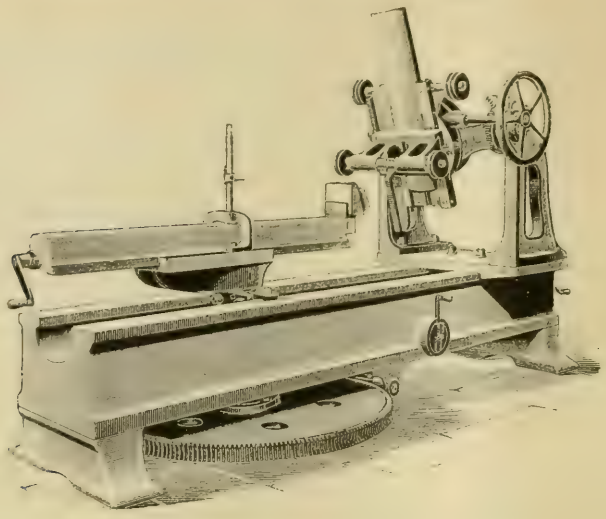
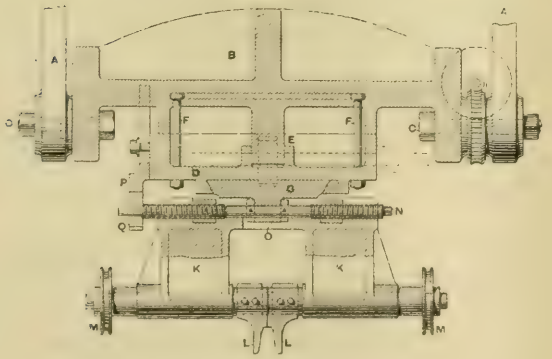


Fig. 4.



diesem letzteren ist ein Drehstück *D* angeordnet, welches durch zwei in der Ringnuth des Zwischenstückes *B* laufende Kopfschrauben *F* gehalten wird, und das in seiner Prismaführung einen Schlitten *G* trägt, welcher vermöge eines Handrades (Fig. 3) während der Fräsearbeit bequem verschoben werden kann.

Am vorderen Rücken dieses Schlittens *G* ist eine Querführung angegossen, in welcher zwei Spindelstöcke *K* durch eine im Auge *O* des Schlittens *G* drehbar gehaltene Doppelschraube *N* mit Rechts- und Linksgewinde gleichmäfsig zusammengeführt werden können.

Während der den Fräsebetrieb bedingenden Schlittenverschiebung findet das Zusammenrücken der beiden, die einzelnen Fräsemesser selbständig tragenden Spindelstöcke dadurch statt, dafs ein auf die Doppelschraube *N* gestecktes Zahnrad *Q* in eine seitliche, festgestellte Zahnstange *P* greift. Je nach dem Grade der Zahnverjüngung bezieh. der Keilform der Winkelradzähne werden Zahnräder *Q* von verschiedener Zähnezahl verwendet, deren Wirkung vorher genau ermittelt worden ist. Der Betrieb der zwei selbständigen Messerfräsen *L* erfolgt durch Schnurlaufrollen *M*, welche auf den in den beiden Lagerböckchen *K* laufenden Spindeln sitzen.

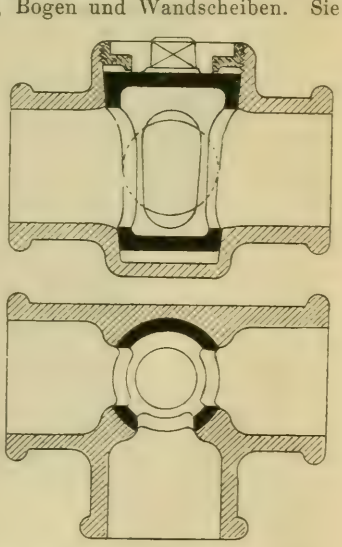
Beim Fräsen von Stirn- oder Schrägzahnradmodellen unterbleibt selbstverständlich dieses Zusammenschieben der Fräsemesser, indem *Q* und *P* aufser Eingriff gesetzt werden.

Das grofse unter der Wange angeordnete Theilrad (240 Zähne) trägt an ihrem Spindelkopfe eine Führung für den Kranzschlitten, an welchem die zu fräsenden Zahnradsegmente Befestigung finden.

(Schlufs folgt.)

Bachmann's Verbindungsstücke mit Abschliefsung.

Die *Bachmann*'schen Verbindungsstücke für Rohrleitungen aller Art mit Abschliefsung bestehen ihrer Form nach aus gewöhnlichen Fittings von Weichgufs, wie Muffen, T-Stücke, Winkel, Bogen und Wandscheiben. Sie sind so construirt, dafs in denselben ein Küken von Phosphorbronce eingeschliffen werden kann, welches durch einen besonderen Schlüssel drehbar ist. Die Durchgangsöffnungen der Küken richten sich je nach der Form der Gehäuse und es ist darauf Rücksicht genommen, dafs eine Verringerung des Röhrenquerschnittes nicht stattfindet. Die Küken werden in den Gehäusen durch einen oben eingeschraubten Verschlufsring zurückgehalten; zwischen Küken und Ring ist eine Packung von Leder eingelegt. Das Gehäuse ist nach unten in sich geschlossen, der Verschlufs nach oben ist ein sicherer. Der garantirte Druck beträgt 10at, jedoch werden auch Verbindungsstücke für höheren Druck hergestellt. Zum Anschlufs werden die Stücke mit nur innerem Gewinde oder mit innerem und äufserem Gewinde, mit egalen Ausgängen oder verjüngt, mit Schlauchverbindungen, mit Löthzapfen versehen oder in beliebig anderer Form und zwar schwarz oder verzinkt geliefert.



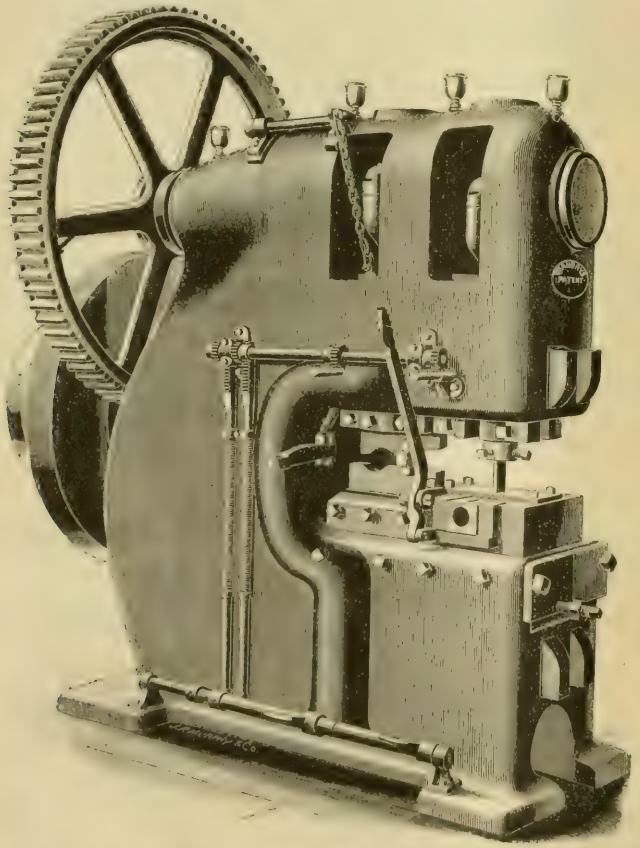
Diese Abschliefsungen bezwecken hauptsächlich ein zeitweises Absperren irgend einer Röhrenleitung, sei es für Gas oder Wasser. Sie versehen zur gleichen Zeit die Stelle eines gewöhnlichen Verbindungsstückes und eines Hahnes. Für *Hochdruckleitungen* finden sie mit besonderem Vortheil Ver-

wendung direkt vor den gewöhnlichen Hahnen, um für letztere das Wasser reguliren oder behufs Reparatur desselben das Wasser völlig abstellen zu können. Für *Niederdruck- und Gasleitungen* können sie in Verwendung kommen als Haupthahn, Entleerungs- und Regulirvorrichtung, Dreiwegehahn, Auslaufhahn u. dgl. mehr.

Beaudry's Schmiedemaschine.

Mit Abbildung.

Eine Schmiedemaschine, die eben so wohl als Loch- und Schermaschine gebraucht werden kann, ist nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 17 * S. 1, von *Beaudry und Co.* in Boston, Mass., Amerika, gebaut (s. Textbild).



Dieselbe besitzt zwei Stempel, welche mit Excenterbetrieb von einer beständig kreisenden Kurbelachse bethätigt sind. Die Hubstellung sowie die Ausrückung der Druckstempel erfolgt durch Einschubkeile,

welche von der unteren Trittwelle mittels Zahnstangentriebwerke eingestellt werden, wodurch der Arbeiter beide Hände für die Behandlung des Werkstückes frei erhält. Diese Maschine hat ein Gewicht von 10^{t}: das Schwungrad macht 200 minutliche Drehungen, wobei der Stöfselhub von 63 bis 83^{mm} geändert werden kann. Es können hiermit Löcher von 63^{mm} Durchmesser in 25^{mm} starke Bleche gestanzt oder 75^{mm} starke Rundstäbe sowie Flachschienen von 30 : 170^{mm} Abmessung geschnitten werden.

Wasserdichtmachen von Geweben.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Die Appreturmittel, welche die Gewebe wasserdicht oder wasserabstofsend machen sollen, kommen nicht, wie gewöhnlich, in aufgelöstem Zustande in Anwendung, sondern in fester Form und werden dadurch auf den Stoff aufgetragen, dafs dieser an einem aus dem in Frage kommenden Appreturmittel gebildeten Körper (Platte, Cylinder u. s. w.) vorbeigeführt und hierauf einer Temperatur ausgesetzt wird, welche höher ist als der Schmelzpunkt des Appreturmittels. Es können somit zu diesem Verfahren alle wasserabstofsenden Stoffe, die in fester und geeigneter Form hergestellt werden können, Anwendung finden, wie z. B. Stearin, Wallrath, Erdwachs, Paraffin, Wachs, Japanwachs u. s. w., dieselben müssen jedoch gleichzeitig auch bei einer Temperatur schmelzen, welche dem Gewebe keinen Schaden thut, und sie können entweder einzeln oder in Verbindung mit einander zur Anwendung kommen.

Zur Ausführung dieses von *Thomas Ferneley Wiley* in Ramdon bei Leeds (England) angegebenen und durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 47889 geschützten Verfahrens dient die in der Fig. 1 Taf. 29 dargestellte Maschine, von der die Fig. 2 bis 4 Modificationen zeigen.

Das zu appretirende Gewebe kommt von der in Lagern *C* des Seitengestelles *D* montirten Walze *A* und geht durch die in Schlitzlagern *U* untergebrachten Spannwalzen *P* nach dem hohlen mit Wasser gefüllten, vorzugsweise ohne Welle hergestellten Gummicylinder *E*, welcher zwischen den Führungsrollen *F*, *G*, *H* gehalten wird (Fig. 1). Ueber dem Gummicylinder *E* wird das in Plattenform hergestellte wasserdichte Material in dem Halter *K* derart gehalten, dafs seine untere Kante auf dem Cylinder *E*, also dem Gewebe *B* aufruht. Der Halter *K* ist auf beiden Seiten mit Vorsprüngen versehen, welche zur Führung in Schlitzen des Rahmens *D* gleiten. Das Gewicht des Halters drückt die Platte *J* gegen das Gewebe. Dieser Druck kann erhöht werden, indem Gewichte auf die oben auf dem Halter *K* angebrachte Platte *N* gelegt werden.

Die durch die Abnutzung der Appreturmasse sich erforderlich

machende Nachstellung der Platte *J* im Halter *K* wird durch die Schraube *T* bewirkt. Die Platte *J* wird etwas länger als die Breite des Gewebes gemacht, um kleine seitliche Abweichungen des letzteren zu erlauben und da die Enden der Platte nicht derselben Reibung ausgesetzt sind, wie die Theile derselben, welche fortwährend mit dem Gewebe in Berührung sind, werden die Enden abgeschrägt, so dafs sie sich leichter abnutzen können.

Da der Cylinder *E* hohl und mit Wasser gefüllt ist, ist derselbe aufserordentlich elastisch und in Folge dessen wohl geeignet, das Gewebe gleichmäfsig gegen die vielleicht unregelmäfsig abgenutzte Platte *J* zu drücken. Derselbe ist auch sehr geeignet, Falten glatt zu legen und das Gewebe gerade zu führen.

Nachdem das Gewebe, dessen Ende an einem endlosen Tuch befestigt ist, das Appreturmittel erhalten hat, kommt es in die Cylindertrockenmaschine *O*, woselbst das Appreturmittel flüssig gemacht wird und in den Stoff eindringt.

In der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist der Cylinder *E* weggelassen und die Platte *J* ruht auf einem geeigneten Punkte zwischen den Cylindern *F* und *Q* auf dem Gewebe. In diesem Falle wird die Menge des abzusetzenden Materials durch das Gewicht der Platte *J* und die Spannung des Gewebes bedingt.

In Fig. 2 ist ein aus wasserabstofsendem Material hergestellter Cylinder *a* anstatt der Platte *J* angewendet. Dieser Cylinder ist um einen gerippten oder anderweit geformten Kern *b* so herumgegossen, dafs derselbe sich mit letzterem dreht. Der Cylinder wird durch das auf dem Kern *b* befestigte Zahnrad *c* gedreht, welch letzteres durch das Doppelrad *g h* mit dem auf der Triebwelle sitzenden Zahnrad *d* verbunden ist. Die Räder *g h* sind auswechselbar, so dafs durch die Gröfse derselben die Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders *a* regulirt werden kann. Der Cylinder *i* ist mittels der Schrauben *m* stellbar, welch letztere mit den in Coulissen *j* des Gestells *D* geführten Achslagern *k* verbunden ist.

Auch in diesem Falle ist eine Cylindertrockenmaschine angewendet, um die Appreturmasse in den Grundstoff einzutreiben. Der letztere läuft also von der Rolle *A* über und unter die Stangen *P*, über den Cylinder *a*, unter die Rolle *i*, und über die Rolle *Q* nach der Trockenmaschine. Die Spannung des Gewebes und die Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders *a* im Verhältnifs zur Bewegung des Gewebes bedingen die Reibung des letzteren gegen das wasserabstofsende Material und somit die Menge des abzustofsenden Appreturmittels.

Der Cylinder *a* ist vorzugsweise länger als die Breite des Gewebes, und um die Enden gleichmäfsig mit den übrigen Theilen des Cylinders abzunutzen, wird eine Schabeklinge angebracht, welche gegen den Cylinder anliegt und alle hervorstehenden Theile abschabt. Die Klinge *u*

ist an der Stange *r* befestigt, welch letztere mittels der Schrauben *t* in den an dem Gestell angebrachten Führungen *x* verstellbar ist.

Die in Fig. 4 wiedergegebene Ausführungsform ist ähnlich der eben beschriebenen, nur erhöht hier noch der hohle, mit Wasser gefüllte Cylinder *E* zwischen den seitlichen Rollen *G H* die Reibung.

Ueber neuere Kriegsschiffbauten.

(Schluſs des Berichtes S. 513 d. Bd.)

Ein fernerer sehr wichtiger Umstand, der die Treffsicherheit ungünstig beeinflufst, liegt in der Schwierigkeit, bei schneller Bewegung das Ziel überhaupt richtig zu sehen und rechtzeitig abzufeuern. Hier spielt die Uebung eine grofse Rolle. Beim Schlingern des Schiffes z. B. von 2^0 nach jeder Seite und einer Periode der Schwingung von 4 Secunden bleibt ein Ziel von 20 Fufs Höhe in einer Entfernung von 1200^m nur etwa $^1/_5$ Secunde in der Visirlinie sichtbar, und in dieser Zeit mufs abgefeuert werden. Damit der Abfeuernde Zeit hat, das Ziel zu sehen, wenn sich das Ziel mit der Visirlinie deckt, wird stets nur gefeuert werden, wenn das Geschütz in der Schwankung sich hebt, würde man abfeuern, wenn das Geschütz sich senkt, so kommt das Ziel ganz plötzlich in Sicht, und dann schlägt nach Versuchen das Geschofs fast stets dicht beim eigenen Fahrzeug ins Wasser; die Verspätung kann dabei bis $^1/_2$ Secunde betragen. Während des Schlingerns ausgeführte Schiefsversuche ergaben trotz aller Vorsicht, dafs bei einer Entfernung des Zieles von 1200 bis 1500^m die meisten Geschosse 600 bis 800^m über das Ziel hinausflogen.

Auf dem Lande wird zur Feststellung der Entfernung ein Probeschufs abgegeben; auf der See hat ein derartiger Probeschufs absolut keinen Zweck, da er nichts zur Aufklärung beiträgt. Man sieht, das Geschofs ist über das Ziel hinweggeflogen, aber es bleibt unklar, ob die Distanz nicht richtig gemessen, ob dem Zeitverluste für Richten und Visiren nicht genügend Rechnung getragen ist, ob Fahrzeug oder Ziel schwankten, oder sonst persönliche Fehler des Abfeuernden im Spiele gewesen sind. Aufserdem sind im nächsten Augenblicke alle Verhältnisse geändert.

Hiernach läfst sich wohl behaupten, dafs das Treffen auf der See mit den langen Geschützen, zumal bei bewegtem Wasser und auf einige Entfernung hin, fast ganz Zufallssache wird. Der Procentsatz der Treffer, welche bei Versuchen unter den gewöhnlichen Bedingungen eines Kampfes auf offener See erzielt wurden, ist bis jetzt so gering gewesen, dafs dieser Treffunsicherheit gegenüber eigentlich alle Fragen der Taktik und des Manöverirens der Kriegsschiffe im Seegefecht vollständig in Fortfall kommen.

Ist nun dieses Treffen mit den schweren Geschützen vielleicht dadurch zu erreichen, dafs man sich dem Gegner möglichst nähert, selbst auf die Gefahr hin, sich dadurch der Wirkung einer der anderen Waffenarten, dem Torpedo oder der Ramme zu sehr auszusetzen, und wenn dem so ist, hat es Sinn, beim Bau der Kriegsschiffe so grofsen, ja fast ausschliefslichen Werth auf die schwere Artillerie zu legen?

Bei den früheren Segelschiffen war die ganze Takelage mit Zielscheibe, ein derartiges Schiff bot eine Zielhöhe von 100 und mehr Fufs dar, das jetzige Kriegsschiff führt meist keine Takelage, die Zielfläche schrumpft auf 20 Fufs über Wasser zusammen, eine Höhe, die auf einige Entfernung fast verschwindet. Beim Geschütz liegt aber die Schwierigkeit des Treffens in der senkrechten Richtung, während beim Torpedo gerade die senkrechte Abweichung keine Schwierigkeit bietet. Die verwundbare Fläche des modernen Kriegsschiffes ist daher unter Wasser fast gröfser als über Wasser, die Länge des Schiffes ist zum Verhältnifs seiner Höhe stets bedeutend, und so stellte sich die Wahrscheinlichkeit des Treffens für Geschütz und Torpedo bei gewisser Entfernung ziemlich gleich, und es fragt sich nun, welcher Waffe man die verderblichere Wirkung zuzumessen geneigt ist. Nach dem Vorhergehenden scheint es bei auch nur etwas bewegter See keinen Zweck zu haben, das Feuer der schweren Geschütze auf eine weitere Entfernung als etwa 600 bis 800^{m} überhaupt zu eröffnen, dieselbe Entfernung gilt aber heute auch als Kernschufs für den Whitehead-Torpedo, und während man diese Waffe in grofser Anzahl mit verhältnifsmäfsig geringen Kosten ins Gefecht führen kann, braucht man Millionen, um die wenigen schweren Geschütze der Panzerschiffe zum Schwimmen zu bringen. Wenn auch die Annahme wohl gerechtfertigt sein mag, dafs gröfsere Seegefechte stets bei verhältnifsmäfsig ruhigem Wetter geführt werden, so ist doch dieses z. B. für den Kreuzerkrieg durchaus nicht ausführbar, da hier der Gegner unter allen Umständen angegriffen werden mufs; auch liegt die Wahrscheinlichkeit nicht fern, dafs ein im Torpedowesen überlegener Gegner gerade aus diesem Umstande Nutzen zu ziehen sucht, und seinen Feind bei einigermafsen bewegtem Wasser zum Kampfe zwingt, was ihm, wenn er über schnelle und seetüchtige Schiffe verfügt, gar nicht so schwer fallen dürfte. Hierbei würde sich denn die vorhin angeführte Kampfdistanz von 600 bis 800^{m} zu Gunsten der Torpedos vielleicht noch ganz erheblich verkleinern.

Die Anwendung der grofsen Geschütze an Schiffsbord scheint entschieden über die praktischen Grenzen hinausgegangen zu sein. Die muthmafsliche Wirkung derselben steht in keinem Verhältnifs zu den grofsen Kosten des Geschützes und dann besonders zu den Kosten der Panzerschiffe selbst. Die Auslage von etwa 8 bis 10 Millionen Rubel, welche nöthig ist, um in einem Seegefechte 4 Stück 100^{t}-Kanonen in Thätigkeit zu bringen, können nicht durch die zu erwartende Wirkung

dieser Geschütze genügend gerechtfertigt werden. Nach den Versuchen auf dem Schiefsstande sollte freilich ein einziger Treffer eines solchen Geschützes hinreichen, den Gegner mit einem Schlage zu vernichten, wenn nur das Geschofs einigermafsen richtig einschlägt. Es ist jedoch stets zu erwägen, ob nicht das grofse, schwere Schiff, ehe der Fall des Treffens mit dem schweren Geschütz eintritt, bereits von den zahlreichen leichteren Geschossen des Gegners, oder durch Torpedo und Ramme, in einen solchen Zustand versetzt worden, dafs alles weitere Treffen mit den Riesenkanonen zur Unmöglichkeit wird? Die Ereignisse eines künftigen Seekampfes werden sich aller Wahrscheinlichkeit nach in rasender Geschwindigkeit abspielen, Secunden werden über Sieg und Verlust entscheiden, der Erfolg mufs auf der Seite verbleiben, welche über die zweckdienlichste Waffe verfügt und diese in gröfserer Anzahl ins Treffen zu führen versteht.

Man hat mehr und mehr gesucht, alle Mittel des Angriffes und der Vertheidigung in einem Fahrzeuge zu vereinigen; kaum aber schien das neue Ideal gefunden, als auch schon neue Mittel der Zerstörung auftauchten und zu neuen Veränderungen zwangen. So ist es dahin gekommen, dafs unser modernes Schlachtschiff eine Kriegsmaschine darstellt, in welcher die Menschen eigentlich nur zur Bedienung der einzelnen Mechanismen da sind, die in Bezug auf ihre Wirksamkeit auf den einen Faktor „Kohle“ angewiesen sind.

Jetzt, wo wir glücklich bei Schiffskolossen von 15000^{t} Deplacement, Maschinen von etwa 25000 HP und 110^{t}-Geschützen angelangt sind, werden Versuche mit Dynamitgeschossen gemacht. Nach den neuesten Erfahrungen soll es gelungen sein, derartige Geschosse aus den gewöhnlichen Geschützen auf weite Entfernung zu schleudern, und hiervon würde wahrscheinlich ein Treffer genügen, den oben angeführten Schiffskolofs zu vernichten.

Wohin soll dieser Kreislauf führen? Es ist unmöglich allen Wünschen in einem Schiffe nachzukommen. Das Kriegsschiff mufs immer ein Compromifs bleiben, einige wenige Hauptbedingungen müssen festgestellt, diese in möglichst vollkommenem Maafs erfüllt, und dann andre Eigenschaften mehr oder minder geopfert, oder in einer anderen Schiffsklasse zum Ausdruck gebracht werden.

Ein Schiff soll so lange wie möglich im Kampfe schwimmen bleiben, das ist gewifs eine Hauptbedingung, also wird Gürtelpanzer, das Panzerdeck und Zellenbau angeordnet, um die Schwimmlinie zu schützen, die übrigen vitalen Theile, Maschine und Kessel, Geschütze und Mannschaft sollen ebenfalls Schutz bekommen, also Seitenpanzer und Seitenkohlenbunker u. s. w., so häufen sich eins nach dem andern die für die Defensive nöthigen Gewichte. Man soll aber nicht vergessen, dafs die beste Methode, selbst schwimmen zu bleiben, darin besteht, den Gegner zu versenken. Der Hieb ist eben immer die beste Vertheidigung; also Offensivkraft zu

Gunsten der Defensivkraft zu sehr zu schmälern, scheint ein grofser Fehler.

Unter ein gewisses Mafs kann man für ein Schiff, welches auf der See kämpfen soll, nicht herabgehen; Seetüchtigkeit mufs vor Allem vorhanden sein; der Kampf mit Wind und Wellen mufs unter allen Umständen ausgefochten werden können; ferner grofse Geschwindigkeit, selbst bei schlechtem Wetter, denn dies ist die erste Bedingung der modernen Seekriegsführung. Alles dieses erfordert schon ein ziemlich grofses Schiff, jedenfalls nicht unter 3000 bis 4000^t Deplacement. Mit schwerem Gürtel oder Seitenpanzer läfst sich überhaupt kein kleines Schiff herstellen.

Ist man aber im Stande, wie sich dieses nach genauen Rechnungen und Plänen ergibt, für denselben Preis, den 4 Stück 110^t-Geschützen *eines* 12 bis 14000^t-Schiffes *zehn* Stück etwa 50^t-Geschütze, die ebenfalls fast jeden Panzer durchschlagen können, in 5 kleineren Schiffen von je etwa 4000^t Deplacement entgegenzustellen, so fragt es sich, ob die Wahrscheinlichkeit des Sieges sich auf Seite der 10 leichteren Geschütze neigen würde oder nicht? Ein Treffer der 110^t-Kanone würde wahrscheinlich hinreichen um eines der kleineren Schiffe zu vernichten oder doch aufser Kampf zu setzen, während vielleicht 5 Treffer der 50^t-Kanonen nicht denselben Einflufs auf das gröfsere Fahrzeug ausüben könnten. Auf der einen Seite ist das Ziel gröfser und leichter zu treffen, auf der anderen die schwimmende Plattform ruhiger und die Wirkung des einzelnen Schusses eine gröfsere. Sollte man aber auch die schwere Artillerie dieser Gegner als ziemlich gleichwerthig bezeichnen, so bleibt doch immer eine direkte, fast 5fache Ueberlegenheit in Bezug auf die Auxiliarartillerie und auf die übrigen Waffen, Torpedo und Ramme, und diese würden in einem derartigen Kampfe wahrscheinlich den Ausschlag geben. Hierbei ist vorläufig ganz davon abgesehen, dafs die 5 leichten Schiffe in Friedenszeiten dem Staate entschieden viel mehr Nutzen leisten würden als das eine grofse.

Mit technischen Gründen allein läfst sich jedoch nicht entscheiden, welche Arten der Kriegsschiffe die zweckmäfsigsten sein würden, dazu müssen vielmehr folgende Umstände und Fragen mit in Rechnung gezogen werden:

1) Welches sind die Schiffe, welche den augenblicklichen und für die nächsten Jahre zu verfolgenden Interessen des Staates in bester Weise entsprechen, z. B. die Handelsflotte am besten beschützen, die Colonialpolitik unterstützen, die Küsten beschirmen u. s. w. und

2) Eine rivalisirende Macht, mit der man möglicherweise in Kampf gerathen kann, hat eine bestimmte Art der Kriegsschiffe bei sich ausgebildet, — welches ist die beste Schiffsklasse, um diesem Gegner zu begegnen; mufs man Panzerschiffe bauen, weil der Gegner ebenfalls Panzerschiffe baut, oder kann man vielleicht eine andere vortheilhafte

Schiffsklasse für sich finden, und endlich, lassen sich die beiden Anforderungen zu 1 und 2 in einer Schiffsklasse vereinigen.

Je nach der geographischen Lage jedes Staates, je nach seinen Hilfsmitteln, je nach seinen politischen und Handelsinteressen mufs die Beantwortung dieser Frage anders ausfallen. England z. B. und Italien, welche jetzt im Panzerschiffbau glänzen, bedürfen einer derartigen, schwimmenden Ringmauer, ihres politischen Ansehens halber, ohne dieselbe würden sie ihre Stellung als Grofsmächte nicht aufrecht erhalten können. Bei England besonders ruht der ganze Schwerpunkt in der Flotte, ein England ohne mächtige Flotte wäre nicht mehr existenzfähig.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Continentalmächten. Die Flotte ist hier meist nicht Grundbedingung der Existenz, kann daher unbeschadet einen ganz anderen Charakter annehmen. Die Ausgaben für Armee und Marine lassen sich als solche für die Sicherheit eines Staates auffassen, dieselben sind daher durchaus nützlich und productiv. Zumal wenn das dazu nöthige Material im Inlande selbst beschafft wird, tritt ja nur ein Kreislauf des Geldes, eine beschleunigte Circulation ein, die auf Handel und Industrie höchst anregend einwirkt. Die Bauten der Marine beeinflussen sehr weite Kreise der Industrie, rufen die höchsten Leistungen der Technik hervor und wirken als Sporn zur Weiterentwicklung derselben. Im Kriegsschiff ist die höchste technische Intelligenz eines Landes gleichsam verkörpert, für den Kenner redet dasselbe in dieser Hinsicht eine klare, deutliche Sprache.

Vom nationalen Standpunkte aus wird wohl überall die Schaffung einer kraftvollen Marine auf das Wärmste zu befürworten sein, aber nicht überall ist die Möglichkeit der Verwendung von grofsen pekuniären Mitteln zu diesem Zweck vorhanden. Für den auf diesem Gebiete Schwächeren handelt es sich darum, die beste Waffe des Schwächeren zur See zu finden, und diese besteht unzweifelhaft im Torpedo und im Kreuzerkrieg.

Es wird nicht leicht sein, auf den Meeren herumstreichende, bald hier bald dort auftauchende schnelle Schiffe abzufangen, selbst wenn zu ihrer Verfolgung eine grofse Anzahl Jäger abgesandt werden kann. Seetüchtigkeit, Geschwindigkeit und ökonomisch arbeitende Maschinen sind die drei hauptsächlichen, an einen guten Kreuzer zu stellenden Anforderungen. Die letzten beiden Faktoren können erst durch die neuesten Errungenschaften der Technik einigermafsen erfüllt werden, sichern dann aber auch dem Kreuzer seine Ueberlegenheit, selbst dem an Artillerie weit stärkeren Gegner gegenüber. Es kann nicht genug hervorgehoben werden, dafs die Schnelligkeit eine Waffe geworden ist und zwar diejenige Waffe, auf der unsere ganze Kriegsführung beruht.

Der moderne Kreuzer mufs eine Geschwindigkeit entwickeln können, die derjenigen der schnellsten Handelsdampfer nicht nachsteht; sie soll gegen 20 Knoten in der Stunde betragen. Wie wir schon im Vorher-

gehenden gesehen haben, ist hierzu ein Schiff von nicht zu kleinen Abmessungen nöthig.

Zieht man besonders noch die Nothwendigkeit grofser Kohlenfassungsräume in Betracht, so wird sich unter ein Deplacement von etwa 3 bis 4000^{t} nicht herabgehen lassen.

Als Erziehungsmittel für die Heranbildung und Erhaltung eines tüchtigen, kühnen und seegewandten Marinepersonales gibt es wohl keine geeignetere Schiffsklasse als solche Oceankreuzer. In der Beziehung übertreffen sie weit die schwerfälligen Panzerkolosse, welche fast überall dazu verdammt sind, den gröfsten Theil ihrer Lebensdauer in den Häfen zu vertrauern.

Der Nutzen demnach, welchen der Staat in Friedenszeiten aus seinen leichteren und schnellen Schiffsbauten zieht, ist eine lebendige, fortschreitende Entwicklung seiner Marine, während der Bau der Panzerkolosse die Anlage eines todten Kapitales repräsentirt.

Vielleicht werden sich die im Vorstehenden dargelegten Anschauungen mit den Jahren ändern müssen, aber die Gestaltung einer Flotte darf man bei den rapiden, technischen Fortschritten der Jetztzeit auf nicht zu lange Zeit im Voraus fest bestimmen, schon aus diesem Grunde scheint es verkehrt, Schiffe zu bauen, die viele Jahre zu ihrer Fertigstellung brauchen. Die Bedürfnisse der Gegenwart schnell befriedigen, stets für die gegenwärtigen Zwecke ein ausreichendes und vorzügliches Material an der Hand zu haben und sich durch Schaffung einer starken und leistungsfähigen Industrie die Möglichkeit zu geben, jeden später aufkommenden Wünschen in kürzester Zeit zu genügen, das scheint die richtige Politik für eine Marine. Treten dann später andere Anforderungen auf, so kann man getrost der Zukunft überlassen, die Bedürfnisse der Zukunft zu befriedigen.

Wir schliefsen an das Vorstehende eine Mittheilung aus der *Tribuna* über die Probefahrten mit dem Torpedokreuzer *Partenope*.

Die *Partenope* ist nach den Plänen Sr. Excellenz des Ministers *Brin* in der Werft von Castellamare, unter Leitung des Herrn Direktor *Mikeli*, gebaut und mit Maschinen der Firma *F. Schichau* in Elbing ausgerüstet worden. Die Hauptabmessungen sind: Länge 75^{m}, Breite 7^{m},5, Deplacement voll ausgerüstet 840^{t}; sie repräsentirt den Typus der neuesten, vollkommensten und bestdurchdachten Torpedokreuzer.

Die Armirung besteht aus mehreren Torpedolancirapparaten und zahlreichen schnellfeuernden Geschützen. Das Innere des Schiffes ist sehr praktisch angeordnet. Die beiden Maschinen liegen in der Mitte; je vor und hinter denselben befindet sich ein Kesselraum mit zwei Kesseln. Diese Anlage hat sich bei den zahlreichen abgehaltenen Fahrten auf das Beste bewährt. Die Maschinen sind 2 Satz Dreifachexpansionsmaschinen. Die vier Lokomotivkessel, ebenfalls nach *Schichau*'schem System gebaut, arbeiten mit einem Dampfdruck von 12^{at} und verstärktem

Zuge. Bei dieser Anordnung sind die Heizräume nicht verschlossen, sondern frei und offen, die Mannschaften erhalten stets frische und kühle Luft und können in Folge dessen ohne zu ermüden lange arbeiten. Man hat es in der Gewalt, das Feuer nach Belieben zu reguliren und je den Bedürfnissen entsprechend die Kraft der Maschine zu regeln. Bei der *Partenope* ist von Anfang bis zu Ende der Proben jede Störung ausgeschlossen gewesen, die gesammte maschinelle Anlage hat tadellos gearbeitet.

Die contractlichen Leistungen der Maschinen waren bestimmt auf 4000 HP_i bei ununterbrochener forcirter Fahrt von 3 Stunden und bei einem stündlichen stärksten Kohlenverbrauch von $1^k,1$, ferner während einer 24stündigen Fahrt bei natürlichem Zuge auf 2000 HP_i mit einem stärksten stündlichen Kohlenverbrauch von $0^k,9$.

Die Firma *Schichau* hat geleistet auf der 3stündigen Probefahrt im Mittel 4150 bis 4200 HP_i bei einem Kohlenverbrauch von nur $0^k,95$ und bei der Probe mit natürlichem Zuge 2200 bis 2300 HP_i mit einem Kohlenverbrauche von nur $0^k,68$.

Der Luftdruck unter den Rosten der Kessel betrug bei der forcirten Fahrt nur 40 bis 50^{mm} Wasserstandshöhe, während der Firma erlaubt war, bis über das Doppelte hinaufzugehen. Während aller Proben, an die sich eine Fahrt von Neapel nach Messina und zurück bei ziemlich schlechtem Wetter anschlofs, bewährten sich Schiff und Maschine vorzüglich und manöverirten die Maschinen mit einer Schnelligkeit und Sicherheit, die die Bewunderung der Offiziere erregte. Die Abnahmecommission in Neapel hat die Maschinen mit grofser Befriedigung abgenommen und wir halten die *Partenope* für ein Fahrzeug, welches bestimmt berufen sein wird, der italienischen Flotte noch viele und werthvolle Dienste zu leisten.

Ueber die Fabrikation und Verwendbarkeit der Naphtalichte.

Die sogen. Naphtalichte, welche seiner Zeit viel Aufsehen erregten und grofse Hoffnungen erweckten, haben sich auf der letzten Beleuchtungsausstellung in St. Petersburg als fürs erste noch durchaus unbrauchbar erwiesen.

Die Herstellung derselben beruht auf der Erscheinung, dafs Erdöl durch einen geringen Zusatz von Fettseife zu einer gallertartigen Masse erstarrt. Die letzthin ausgestellten und untersuchten Lichte bestehen im Wesentlichen aus einem Gemenge von Ammoniakseife, Stearinsäure und Erdöl.

Die Herstellung derselben in der Fabrik von *K. L. Miller* in

St. Petersburg ist vorläufig noch nicht über das Stadium von Vorversuchen hinaus gelangt. Ueber die Herstellungsmethoden der Lichtmasse macht Herr *Rudnitzky*, Ingenieur auf derselben Fabrik, folgende Angaben: Die Masse für die Lichte wird auf zwei verschiedene Arten dargestellt: entweder wird ein bestimmtes Gemenge von Erdöl, Fettsäure, wässerigem Ammoniak und gewissen Ammoniaksalzen gekocht und stark gerührt, oder man leitet eine bestimmte Menge von Ammoniakgas in eine Lösung von Fettsäure in Erdöl, setzt alsdann ein bestimmtes Gewicht Wasser dazu, worauf das Gemenge, wie im ersten Falle, gekocht und gerührt wird. Einen sehr wesentlichen Einfluſs auf die Eigenschaften des Productes haben nicht bloſs das Mengenverhältniſs der angewandten Stoffe, sondern auch die Temperatur des Kessels, die Dauer des Kochens und endlich das Material des Kessels, in dem das Kochen vorgenommen wird. Es stellte sich nämlich heraus, daſs fast alle für die Praxis in Betracht kommenden Metalle von der siedenden Mischung mehr oder minder angegriffen werden. Als verhältniſsmäſsig sehr gut erwiesen sich eiserne emaillirte Kessel (französisches Fabrikat).

Die aus dieser Masse gegossenen Lichte haben den Uebelstand, daſs das Erdöl sich aus ihnen allmählich verflüchtigt, was ihnen aufserdem einen unangenehmen Geruch verleiht. Auch ist ihr Aussehen sehr wenig hübsch: die Farbe der Oberfläche ist meist gelblich mit trüben weiſsen Flecken.

Um den ersten Fehler zu vermindern, ist es vor Allem nothwendig, hochsiedende Fractionen des Erdöls anzuwenden. Sehr gut erwies sich als Schutz gegen die Verflüchtigung des Erdöls ein Ueberziehen der Lichte mit verschiedenen Harzfirnissen (hauptsächlich Bernstein- und Copallack). Ihre Wirkung ist jedoch nur temporär, da sie nach einiger Zeit permeabel für Erdöl werden und dasselbe in die Luft diffundiren lassen. Aufserdem werden die Herstellungskosten dadurch dermaſsen vergröſsert, daſs von einem Firnissen fürs erste ganz abgesehen werden muſste.

Um den Geruch weniger unangenehm zu machen, versuchte man das Erdöl auf verschiedene Arten zu bearbeiten. Jedoch konnte weder durch Behandeln mit unterchlorigsauren Salzen, noch durch Durchblasen von heiſser Luft der Geruch vollständig beseitigt werden.

Um der Oberfläche ein besseres Aussehen zu geben, hat man, aufser dem obenerwähnten Firnissen, mit Erfolg ein Zusetzen von geringen Mengen Wachs oder Harz versucht.

Nach Angabe des Herrn *Rudnitzky* waren die auf der Ausstellung befindlichen Lichte etwa einen Monat vor der Ausstellung fabricirt und zwar aus einem Gemenge von 65 Proc. Stearinsäure, 30 Proc. Erdöl, 5 Proc. Wasser und etwa 0,8 Proc. Ammoniak. Die Analyse derselben durch Herrn *A. Thillot*, Assistenten am Technologischen Institut, ergab einen Gehalt von nur 10 bis 12 Proc. Erdöl, dagegen 82 bis 85 Proc.

Stearinsäure, 4,5 bis 5 Proc. Wasser und 0,6 bis 0,75 Proc. Ammoniak. Die Lichte hatten also im Verlauf eines Monats den gröfsten Theil ihres Erdöls verloren. Bei weiterem Liegen an der Luft im Verlauf von 45 Tagen verloren sie an Gewicht — je nach dem Durchmesser — noch bis zu 10 Proc.

Die photometrischen Untersuchungen wurden sehr erschwert durch den Umstand, dafs die Lichte mit stark schwankender, rufsender Flamme, unter Abscheidung von viel Kohle am Docht brennen. Die Leuchtkraft eines Lichtes (4 auf ein Pfund) wurde gleich 1,05 Normalwalrathkerzen gefunden, bei einem Verbrauch von 10g,5 Brennmaterial pro Kerzenstunde.

Auch die Verbrennungsproducte wurden untersucht, da ein eventuelles Entstehen von Cyanwasserstoff erwartet wurde: Glühende Kohle resp. Kohlenoxyd geben bekanntlich mit Ammoniak Cyanammonium. Es konnte jedoch in den Verbrennungsproducten kein Cyan nachgewiesen werden. *Luther.*

Zur Reduction der Silberrückstände; von Alex. Lainer.

In den letzten Mittheilungen[1] über die Fällung des Silbers aus Fixirbädern mittels Reducirsalz und Laugenstein wurde hervorgehoben, dafs es sich häufig empfiehlt, auch Chlor-, Brom- oder Jodsilberrückstände in den alten Fixirbädern aufzulösen und sodann erst die Reduction aus der Lösung vorzunehmen.

Dazu ist noch zu bemerken, dafs es meist nöthig ist, diese aufzulösenden Silberverbindungen mit einer heifsen Laugensteinlösung zu durchtränken. Durch Umrühren mit einem dicken Glasstab sucht man einen feinen Brei zu erreichen, welchen man nun partienweise in die Lösung von unterschwefligsaurem Natron einträgt, wobei ein Ueberschufs zu vermeiden ist, damit nicht ungelöste Haloidsilbersalze am Boden des Gefäfses verbleiben. Diese Behandlung der festen Silberrückstände mit Laugensteinlösung ist besonders dann unerläfslich, wenn dieselben sauer reagiren.

Will man die Auflösung der Silberhaloide umgehen und sie *direkt* nach des Verfassers Methode reduciren, so geht man wie folgt vor:

Man gibt das Chlor-, Brom- oder Jodsilber in ein entsprechend grofses Gefäfs und strebt eine möglichst gute Verbreiung der Masse mit heifser Laugensteinlösung an. Nun gieſst man allmählich *eine klare, sehr verdünnte Reducirsalzlösung unter fortwährendem Umrühren* der Masse zu. Diese Reducirsalzlösung kann unmittelbar vor der Verwendung mit *kalter* Laugensteinlösung neutralisirt werden.

---

[1] *Photographische Correspondenz*, 1890. April- und Mai-Heft (vgl. auch dieses Journal 1890 **276** 521).

Die Masse wird aufschäumen, daher der Prozefs überwacht werden mufs.

Zur Orientirung über den Verbrauch an Reducirsalz kann die Angabe dienen, dafs ich bei einem Versuche mit 1ᵏ Reducirsalz etwa 400ᵍ Chlorsilber reducirte.

Nach dem Zusatze der Reducirsalzlösung wird die Masse in Folge des ausgeschiedenen Silbers sofort schwarz. Wenn das erste starke Aufschäumen vorüber ist, beginnt man die Masse unter fortwährendem Umrühren zu erwärmen. Der Zusatz der verdünnten und neutralisirten Reducirsalzlösung zu dem stark alkalisch reagirenden Brei wird so oft wiederholt, bis derselbe durch und durch schwarz erscheint. Es ist darauf zu achten, dafs Klümpchen von Chlorsilber u. s. w. zertheilt werden, weil der Kern derselben der Reduction widersteht.

Ist die Reduction so weit fortgeschritten, dafs für das Auge keine unzersetzten Theile mehr wahrnehmbar sind, so nimmt man eine kleine Probe des Breies heraus und wäscht dieselbe in einem Becherglase durch Decantation mit heifsem Wasser so lange aus, bis eine Probe des Waschwassers mit Silbernitratlösung keine Trübung erzeugt. Diesen ausgewaschenen Rückstand übergiefst man mit chemisch reiner Salpetersäure. Löst sich der Rückstand vollständig auf und bleibt die Lösung beim Verdünnen mit dem zehnfachen Volumen destillirtem Wasser klar, *so war die Reduction eine vollständige.* — Wird die Lösung in Folge des Wasserzusatzes trübe, so war die Reduction keine absolute und wurden Spuren unreducirten Haloidsilbers von der Silbernitratlösung gelöst. Bleibt ein bedeutender, in Salpetersäure unlöslicher Rückstand, so mufs die Hauptmasse abermals mit Laugenstein und Reducirsalz behandelt werden.[2]

Ich nehme die Reduction als beendigt an, wenn die Hauptmasse reducirt erscheint, und verzichte auf die Reduction der letzten Spuren der Haloidsilbersalze.

Der schwarze Silberschlamm wird durch Decantation mit Brunnenwasser und schliefslich mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis das letzte Waschwasser mit Silbernitrat klar bleibt. Das Silber wird nun in einem Glaskolben oder in einer Porzellanschale in Salpetersäure aufgelöst.[3] Die Lösung wird behufs Abscheidung von gelösten Silberhaloidsalzen mit Wasser verdünnt. Die Lösung wird sich in einigen Tagen vollständig klären; sodann wird sie von dem Bodensatze abgehebert und bis zur Krystallisation eingedampft. Durch wiederholtes Umkrystallisiren erhält man sehr reines Silbernitrat.

---

[2] Ich bemerke hier, dafs man bei diesen Proben ein hellviolettes bis rothes *Subchlorid* bemerken wird, welches der Salpetersäure widersteht; es dürfte höchst wahrscheinlich mit dem von *Carey Lea* näher beschriebenen Photochlorid (*Photographische Correspondenz* 1887) identisch sein. D. Verf.

[3] *Lainer's Photographische Chemie und Photochemie* S. 146 und 144.

Der Bodensatz kann gelegentlich mit anderen Silberrückständen der Reduction unterzogen werden.

Diese Art der Reduction auf nassem Wege dürfte nicht nur für den Photographen, sondern allgemein für jene chemischen Laboratorien von Interesse sein, denen kein Schmelzofen zur Verfügung steht.

Laboratorium der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien.

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

Bei der *Bestimmung des Zuckers im Rübensafte* (der Wassersaft-polarisation) werden gewöhnlich 100cc Saft mit 10cc Bleiessig geklärt, man erhält dann meistens ein fast ungefärbtes Filtrat, das sich leicht polarisiren läfst.

In manchen Fällen aber, namentlich bei unreifen oder kranken Rüben, oder solchen, die längere Zeit gelegen haben, färbt sich dieses Filtrat rasch braun, wird schliefslich schwarz und kann nicht polarisirt werden. Hier scheint also durch den Bleiessig nicht alles Chromogen gefällt worden zu sein und sich dasselbe an der Luft zu oxydiren. In einzelnen Fällen genügt es, das Filter durchzustofsen, das Filtrat mit dem Niederschlag nochmals gut durchzuschütteln, rasch zu filtriren und zu polarisiren.

In vielen Fällen nutzt aber auch dieser Vorgang nichts mehr, die Filtrate bleiben dunkel gefärbt und sind nicht zu polarisiren. *A. Frolda* (*Oesterreichisch-ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirthschaft.* 1889 Heft 6 S. 594) machte nun die Beobachtung, dafs die Bleiverbindung des Chromogens der Rübe in alkalischer Flüssigkeit weit schwerer löslich ist als in neutraler oder saurer, und fand so, dafs ein Zusatz von 1 bis 2 Tropfen concentrirten Ammoniaks zu diesen dunkel gefärbten Filtraten genügte, um ganz helle Filtrate zu erhalten, die leicht polarisirt werden können.

Bei Zusatz von Ammoniak zu solchen Filtraten entsteht nach nicht zu unterlassendem guten Durchschütteln eine Trübung, welche man durch Filtriren entfernt. Ist dieses Filtrat noch trübe, so genügt ein nochmaliges Zurückschütten auf das Filter, um vollkommen wasserhelle, gut polarisirbare Filtrate zu erhalten. Die Verdünnung, welche das Filtrat durch den Zusatz von zwei Tropfen Ammoniak erhält, ist gewifs eine kaum in Betracht kommende, überdies hat eine Reihe von Versuchen gezeigt, dafs der Zusatz von Ammoniak überhaupt ohne Einflufs auf das Endresultat der Analyse ist.

In den wenigen Fällen, wo zwei Tropfen nicht genügten, setzt man drei Tropfen zu, um vollständig helle Säfte zu erhalten; es ergeben sich

hierbei in manchen Fällen wohl Differenzen von 0,1 bis 0,2, in 8 Fällen unter mehr als 200 betrugen dieselben sogar 0,3°; rechnet man jedoch die Polarisation auf den Zuckergehalt des Saftes um, so ergibt sich bei diesem ein Unterschied gegen den wirklichen Gehalt, welch er so gering ist, dafs er wohl kaum in Betracht gezogen, daher vernachlässigt werden kann. —

In Belgien, wo die Rüben vielfach nach dem Zuckergehalt bezahlt werden, und daher Analysen und Gegenanalysen derselben Proben regelmäfsig in verschiedenen Laboratorien ausgeführt werden, hat sich seit einiger Zeit ein Mangel an Uebereinstimmung der verschiedenen Zuckerermittelungen herausgestellt, der auf eine *Veränderung in den Rübenproben* bei mehrtägiger Aufbewahrung hinweist, welche nicht auf das Austrocknen allein zurückgeführt werden kann.

Auf dem Wege von der Zuckerfabrik nach dem Laboratorium, welches die Gegenanalyse ausführen soll, trocknen die Rübenproben aus, und zwar in besonders bemerklicher Weise, wenn diese, wie jetzt üblich, aus Rübenvierteln bestehen. Es ist daher vorgeschlagen worden, eine der Gewichtsverminderung entsprechende Berichtigung an dem gefundenen Zuckergehalt anzubringen, wozu man sich der Formel

$$\frac{P \cdot R}{P'}$$

bedienen kann, worin P das zur Zeit der zweiten, P′ das zur Zeit der ersten Analyse gefundene Gewicht und R den gefundenen Zuckergehalt bedeutet.

Will man aus den verschiedenen Gewichten den eigentlich nach dem Austrocknen zu erwartenden Zuckergehalt finden, so gilt die Formel $R = \frac{Z \cdot P'}{P}$, worin Z den ursprünglichen Zuckergehalt bedeutet.

Ohne Zweifel ist dies für den Fall richtig, dass sich die Rübe während des Austrocknens nicht veränderte, da alsdann der Zuckergehalt in dem Verhältnifs der Wasserabnahme zunähme.

Dies ist aber nicht der Fall, wie die Zahlenergebnisse auf S. 569 deutlich machen, welche *C. Masson* (Gembloux) veröffentlichte (*Sucrerie belge*, Bd. 18 Nr. 4 und 6, November 1889).

Bei allen Zuckerbestimmungen wurde die Alkoholdigestion angewandt. Die Rübenviertel wurden gewogen, dann sofort zusammengebunden in eine geschlossene Kiste gelegt und diese in einen Schuppen gestellt.

Die nachstehenden Zahlen ergaben nur sehr selten eine Erhöhung der Polarisation, sondern meistens, trotz der Gewichtsverminderung, eine Abnahme derselben. Offenbar mufs dann die „Berichtigung“ einen gröfseren Fehler als die Nichtanwendung derselben liefern. Selbst in den 7 Fällen der Polarisationszunahme hat die Berichtigung nur zweimal eine genaue Zahl ergeben. Es scheint, dafs die durchgeschnittene

Rübe sich rasch verändert, wie denn auch die Reaction auf Glucose mit der Dauer der Aufbewahrung zunimmt.

Nummer	Jahreszeit	Tage Zwischenraum zwischen beiden Bestimmungen	Anzahl der Rüben	Ursprüngliches Gewicht	Gewicht bei der Analyse	Gewichtsverlust in Procenten der Rüben	Zuckergehalt	Zuckergehalt nach der Formel berichtigt	Fehler, wenn die Berichtigung nicht vorgenommen	Fehler, wenn die Berichtigung ausgeführt wird
					1888					
1	November		16				**12.33**			
	December	14		1521	1475	3.02	11.80	11.44	− 0.53	−0.89
2	November		16				**12.33**			
	December	14		1649	1613	2.18	11.93	11.67	−0.40	−0,66
3	November		13				**14.30**			
	December	14		1083	1056	2,49	13.90	13.55	−0.40	−0,75
4	November		13				**14.30**			
	December	14		1185	1158	2,28	13,73	13.42	−0,57	−0,88
					1889					
5	August		4				**8.67**			
	„	2		570	548	3.85	8.67	8.33	—	−0.34
	„	5		525	498	5.14	8.87	8.41	+0,20	−0.26
	„	6		495	472	4.65	9.00	8.58	+0,33	−0.09
6	August		4				**10.40**			
	„	2		451	437	3.10	10.53	10,23	+0,13	−0.17
	„	5		376	354	5,85	10.60	9,98	+0,20	−0.42
	„	6		418	382	8.61	10.47	9.57	+0,07	−0.83
7	August		1				**7.27**			
	„	1		232	229	1.29	7.20	7.11	−0,07	−0,16
	„	2		267	261	2.25	7.40	7.23	+0,13	−0,04
	„	3		226	217	3.98	7.33	7.04	+0,06	−0.23
8	August		1				**7.80**			
	„	2		244	237	2.87	7.40	7.19	−0.40	−0.61
	„	3		279	267	4.30	7.13	6.83	−0.67	−0.97
9	September		1				**5.73**			
	„	1		146	144	1.37	5.47	5,39	−0.26	−0.34
	„	2		173	168	2.89	5.67	5.51	−0.06	−0,22
	„	4		177	171	3.39	5.27	5.09	−0.46	−0,64
10	September		1				**10.93**			
	„	1		200	197	1.50	10.73	10.57	− 0.20	− 0.36
	„	2		189	185	2.12	10.93	10.69	—	−0.24
	„	4		195	183	6,51	10.87	10.20	− 0.06	−0.73
11	September		1				**8.53**			
	„	1		221	218	1.36	8.33	8.21	−0.20	−0.32
	„	2		157	154	1.91	8.33	8.17	−0.20	−0.36
	„	4		128	123	3.91	8.40	8.07	−0,13	−0.46
12	September		10				**13.07**			
	„	1		1203	1195	0,67	12.70	12.62	−0.37	−0,45

Woher stammt nun die Verminderung des Zuckergehaltes bei den durchgeschnittenen Rüben? Die Ursache ist noch unbekannt, jedenfalls finden aber chemische Veränderungen statt. Dies beweisen die Wasserbestimmungen in dem Brei aus den Rübenproben, dieselben ergaben statt

der der Gewichtsverminderung entsprechenden Verminderung meistentheils eine Vermehrung des Wassergehaltes, wie z. B.

Versuch	Tage	Ursprüngl. Wassergehalt	Berechneter Wassergehalt	Wirklicher Wassergehalt
18	3	80,68	80,46	81,44
	1	80,95	80,83	81,15
19	2	—	80,66	81,47
	3	—	80,65	81,25

Diese Ergebnisse fordern zu einem genauen Studium der Veränderungen durch weitere Versuche auf.

Einen Apparat zum Behandeln von abzupressenden Zuckerrübenschnitzeln mit Kalkmilch liefsen sich ***Büttner und Meyer*** (Uerdingen a. Rh.) patentiren (D. R. P. Kl. 89 Nr. 50990 vom 28. Mai 1889 ab). Der neue Apparat bezweckt, ausgelaugte Rüben- und Zuckerrohrschnitzel vor dem Auspressen behufs Trocknens nach dem Verfahren der Genannten (vgl. 1889 **272** 232) mit Aetzkalk selbsthätig in der Weise zu imprägniren, dafs die aufgenommene Kalkmenge procentisch stets dieselbe bleibt.

Diese Arbeit ist von Bedeutung für die Pressung dieser Materialien, weil dieselbe nur dann regelmäfsig durchgeführt werden kann, wenn irgend welche gröfseren Schwankungen in Bezug auf die Menge des Kalkes ausgeschlossen sind. Beispielsweise führt das Abwägen des letzteren und der Rübenschnitzel nicht zum Ziel, weil der Wassergehalt der Rübenschnitzel grofsen Schwankungen unterworfen ist, ganz abgesehen davon, dafs ein solches Verfahren bei den grofsen in Frage kommenden Mengen eine kaum zu bewältigende Arbeit verursachen würde. Erfolgt die Kalkimprägnirung aber ungleichmäfsig, derart, dafs eine Partie zu viel, eine andere zu wenig Kalk erhält, so entstehen beim Pressen die gröfsten Unzuträglichkeiten: Der Widerstand der Schnitzel ist sehr unregelmäfsig, es entstehen Stopfungen, durch welche selbst die stärksten Pressen zum Bruch gebracht werden, und schliefslich bleibt der Wassergehalt der ausgepreſsten Schnitzel doch noch recht hoch. Diese Schwierigkeiten haben die Erfinder nach vielen vergeblichen Versuchen schliefslich durch Benutzung des neuen Apparates überwunden.

Die Erfinder haben gefunden, dafs die oben genannten Materialien einer Kalkmilch von bestimmter Concentration in einer bestimmten Zeiteinheit nahezu dieselbe Kalkmenge durch chemische Wirkung entziehen, vorausgesetzt, dafs die Kalkmilch in grofsem Ueberschufs vorhanden ist. Man führt daher die Schnitzel auf mechanische Weise unter den Spiegel einer Kalkmilch von 0,5° Bé. (spec. Gew. 1,0035), erzeugt in dieser einen lebhaften Umlauf, welcher jedes Theilchen mit Kalk versetzt, und hebt die Schnitzel ebenfalls mechanisch und ununterbrochen wieder aus der Kalkmilch heraus.

Zur Ausführung dieses Verfahrens dient der in der Patentschrift dargestellte Apparat.

Der Patentanspruch lautet:

Apparat zum Behandeln von abzupressenden Zuckerrübenschnitzeln mit Kalkmilch, bestehend aus dem Behälter *A* mit der Schnecke *S*, welche unter den Spiegel der Kalkmilch schräg eingelagert und deren Trog gelocht ist, so dafs die durch ein Flügelrad (*F*) bewegte Kalkmilch in den unteren Theil der Schnecke eintreten und der Ueberschufs aus dem oberen Theil der Schnecke in den Behälter *A* zurückfliefsen kann. —

Gelegentlich des Referates über die Frage: „Hat der Rübenzucker die ernstliche Concurrenz eines anderen Süfsstoffes (Saccharin u. s. w.) zu erwarten?“ wurde in der Generalversammlung des Centralvereines für Rübenzuckerindustrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie am 15. und 16. Mai 1889 in Triest von *Fr. Strohmer* eine Beobachtung mitgetheilt, welche von einer grofsen Wiener Liqueurfabrik gemacht wurde. Dieselbe will nämlich bemerkt haben, dafs mit Saccharin versüfste Liqueure in offenen Gefäfsen (unverkorkten Flaschen oder nicht verspundeten Fässern) binnen kurzer Zeit ihre Süfse verlieren. Diese Erscheinung weist darauf hin, dafs sich das Saccharin unter bestimmten Verhältnissen sehr leicht zersetzen kann. Im Auftrage *Strohmer*'s hat nun *A. Stift* (*Oesterreichisch-ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirthschaft*, 1889 Bd. 18 S. 599) diese Beobachtung näher geprüft und ist zu nachstehenden Resultaten gekommen.

Aus reinstem rectificirtem Spiritus wurde durch Zusatz von destillirtem Wasser ein etwa 35volumprocentiger Branntwein hergestellt, von welchem in sechs gleiche Kolben je $^1/_4{}^l$ gebracht wurde. Von den Kolben wurden zwei mit je 0,05, zwei mit je 0,1 und zwei mit je $0^g,3$ Saccharin versetzt.

Von dem so saccharinirten Branntwein wurde immer eine Probe gut verstöpselt, die andere jedoch offen an dem gleichen staubfreien Orte aufbewahrt. Der Beginn des Versuches war am 23. Mai 1889. Es wurden dann durch fünf verschiedene, vollkommen objective Beobachter von Zeit zu Zeit Kostproben vorgenommen, ohne dafs dieselben natürlich mit der Beschaffenheit des betreffenden Branntweins bekannt gewesen wären. Nach acht Tage langem Stehen wurde nach einstimmiger Erklärung zwischen den verschlossenen und offenen Proben noch kein Unterschied constatirt. Am 8. Juni wurde aber bei den offenen Flaschen, mit 0,05 und $0^g,1$ Saccharin angesetzten Proben, gegenüber den verschlossenen Proben mit gleichem Saccharingehalt eine geringe Differenz constatirt, dagegen bei $0^g,3$ Saccharin in beiden Fällen kein Unterschied beobachtet.

Am 15. Juli konnte in den offenen Proben mit 0,05 und $0^g,1$ Saccharin einstimmig durch Geschmack keine Süfse mehr nachgewiesen werden, und auch die offen stehen gebliebene Flüssigkeit mit $0^g,3$ Saccharin schmeckte bedeutend weniger süfs als die verschlossen gehaltene. Am 6. August konnte mit der empfindlichen Reaction von *Ira Remsen*

in den offen stehenden Kolben mit 0,05 und 0g,1 Saccharin dasselbe nicht mehr nachgewiesen werden. Bei 0g,3 Saccharin war inzwischen der Unterschied im Geschmack auch hier ein leicht bemerkbarer. Noch Ende October war aber in letzterem das Saccharin nicht vollständig verschwunden, da unzweifelhafte Saccharinreaction erhalten wurde. Am 2. December war jedoch auch hier dasselbe nicht mehr nachzuweisen.

Die Beobachtung der Fabrik hat also durch diese Versuche ihre vollste Bestätigung gefunden. Die Frage, in welche Verbindungen das Saccharin zerfällt, bleibt eine offene, da bei der Unzulänglichkeit des Materials und Zeitmangels halber dieselbe nicht in Betracht gezogen werden konnte.

Ueber die *Beziehungen* zwischen der Herstellung von *Obstmus* (jam) und den *Zuckerpreisen* schreibt *Produce market's review* (15. Februar 1890):

Die Kleinobsternte Englands und die der Vereinigten Staaten erreicht ungefähr den gleichen Geldwerth, nämlich 18 bis 20 Millionen Dollars. In England wird davon etwa für 12 Mill. Dollars Werth zu Mus (jam, Marmelade, Kraut) verarbeitet, was dann, in Folge seiner Wohlfeilheit eines der täglichen Nahrungsmittel der arbeitenden Klassen geworden ist. Nach einer amerikanischen Mittheilung wird in den Vereinigten Staaten nur etwa für 2 Mill. Kleinobst zu Mus verarbeitet, denn eine sehr grofse Menge wird verschleudert und Obstmus wird eher zum Ueberflufs, denn massenweis als tägliches Nahrungsmittel verbraucht.

Woher kommt der Unterschied? Das Mus hat etwa 60 bis 75 Proc. Zucker. Der Unterschied zwischen New York und London im Preise im Grofshandel für besten Granulated — wie er zur Musbereitung gebraucht wird — beträgt etwa 3 Doll. für 100 Pfund. Bis zum 1. October 1889 war der höchste Preis in London 6,30, der niedrigste 4,04 Doll. für 100 Pfund, in New York entsprechend 9,375 und 7,00 Doll. Der gröfste Unterschied zwischen beiden Städten betrug 3,57, der kleinste 2,50, also wohl 3 Doll. im Mittel.

Das Mus wird in Gläsern und in irdenen Töpfen verkauft, und hierin liegt auch ein grofser Nachtheil für die Amerikaner. Er bezahlt $62\frac{1}{2}$ Cts. für das Dutzend Töpfe von 12 Pfund und die dazu gehörige Kiste, der Engländer bezahlt nur $37\frac{1}{2}$ Cts., also 25 Cts. weniger. Zu 12 Pfd. Erdbeermus braucht man 8,4 Pfd. Zucker, wofür in England 39,81, in Nord Amerika 65,10, also 25.29 Cts. mehr bezahlt wird. Dazu die 25 Cts. für die Gefäfse, macht 50,29 Cts.; der Unterschied beträgt also etwa 40 Proc. des englischen Grofshandelspreises für Obstmus. Der billige Preis des Zuckers in England hat eine aufserordentliche Vermehrung des Musgeschäftes bewirkt und der Verbrauch von Mus ist fast allgemein geworden. Die ärmeren Klassen geniefsen dasselbe als billiges und zuträgliches Ersatzmittel für Butter, die 4 bis 10 Cts. das Pfund theurer ist.

Die Hauptorte für Musbereitung in England sind London, Glasgow und Dundee. In London werden zur Zeit der Ernte etwa 100^t süfser Früchte täglich zu Mus verarbeitet. Jede einigermafsen wichtige Stadt hat Musfabriken, wovon die meisten erst in der letzten Zeit entstanden sind. Vor einigen Jahren begann man in Dundee in kleinem Mafsstabe und jetzt beschäftigt eine einzige Firma (*Clarke, Nicholls und Coombs*) mehr als 1000 Arbeiter. In den Fabrikstädten gibt es viele Firmen, welche täglich 12^t Mus und eingesottenes Obst fertig machen. Im J. 1887 empfing allein Glasgow täglich aufser grofsen Mengen anderer Früchte 30^t Erdbeeren aus einem schottischen Thale zwischen Hamilton und Lanark, woher auch Dundee einen grofsen Theil des Rohmaterials bezieht. Die Fabrikation hat sich so ausgedehnt, dafs sie jetzt wohl $^2/_3$ der gesammten Ernte an Kleinobst verarbeitet und den Anbau desselben mächtig fördert.

Im J. 1887 waren mehr als 48000 Acres mit Kleinobst bebaut: in der Grafschaft Kent gibt es viele Landwirthe, welche allein 100 Acres Erdbeeren bauen, und manche haben deren mehrere Hundert. In der genannten Grafschaft beschäftigen sich etwa 50 000 Menschen mit der Gewinnung von Kleinobst.

Der Zuckerverbrauch der englischen Mus- und Conservenfabriken beträgt jährlich 300 Mill. Pfd. Wenn das Gleiche in Amerika geschähe, würde man 8 Mill. Doll. mehr für die Fabrikate bezahlen, und man erkennt leicht, warum in England $^2/_3$, in Amerika nur etwa 10 Proc. der Ernte dazu verbraucht werden. Englisches Obstmus hat alle Winkel der Welt erobert — eine unmittelbare Folge der Wohlfeilheit des Zuckers in England: der amerikanische Markt bezieht reichlich die Hälfte seines Bedarfs aus England und der englische Mitbewerb hat die meisten französischen Zuckerwaaren verdrängt. *St.*

Photographie im Gerichtsdienst.

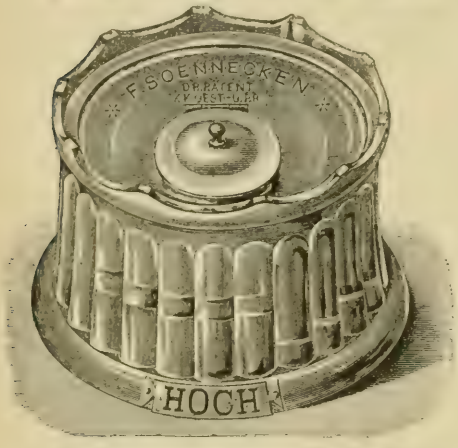
Nach einer Mittheilung der *Papierzeitung*, 1890 Nr. 42, erhielt Professor *Max Müller* in Braunschweig vom dortigen Schwurgericht einen Brief vorgelegt, der vor 20 Jahren geschrieben war. Auf der zweiten Seite des Briefes standen, muthmafslich mit einer farblosen oder schwach gefärbten Flüssigkeit geschrieben, noch etwa 5 Zeilen, aber die Schrift war nicht zu entziffern. Das Auge erkannte nur das Vorhandensein von Schriftzeichen, wenn man das Briefpapier gegen direktes Sonnenlicht hielt und das Licht in bekannter Weise reflectirt zum Auge gelangen liefs. Nach Aussage des Staatsanwalts hatte der Gefangene wahrscheinlich Urin zum Schreiben benutzt. Verschiedene Chemiker, denen der Brief schon früher vorgelegen hatte, waren nicht im Stande gewesen, die Schrift durch Behandeln mit Chemikalien o. dgl. hervorzurufen. Prof. *Müller* machte zuerst eigene Versuche mit Urinschrift und fand, dafs derartige Schriftzüge ohne Schwierigkeit lesbar zu machen sind, wenn man das mit Urin beschriebene Papier so hoch erhitzt, dafs die Papierfaser lichtgelbe Färbung anzunehmen beginnt. Bei dieser Temperatur zersetzen sich die organischen Substanzen des Urins so stark, dafs die Schriftzüge tief braun gefärbt vortreten. Am besten führt man das Erhitzen in der Weise

aus, dafs man über die beschriebene Stellen des Papiers mit einem heifsen Plätteisen vorsichtig hinwegfährt.

Als nun der in Frage stehende Brief in gleicher Weise behandelt wurde, nahmen die Schriftzüge nur eine ganz leichte gelbliche Färbung an, die zwar das Vorhandensein der Schrift unzweifelhaft erkennen liefs, aber eine Entzifferung noch nicht ermöglichte. Als man aber die Stelle unter Anwendung einer gewöhnlichen Bromsilbergelatineplatte photographirte, trat sofort die Schrift dunkel auf hellem Grunde deutlich hervor, so dafs sie ohne Schwierigkeit vollständig gelesen werden konnte.

Tintenfafs mit schraubenförmig gewundenem Boden.

Mehrfach sind Vorrichtungen patentirt worden, welche bezwecken, das verschieden tiefe Eintauchen der Feder in das Tintenfafs zu verhindern. Eine uns vorliegende hübsche Ausführungsform von *Sönnecken* in Bonn zeigt einen schraubenförmig gewundenen Boden, über welchem ein Deckel, dessen Eintauchtrichter excentrisch angebracht wurde, sich drehen läfst. Die nebenstehende Figur zeigt die mit „Hoch“ bezeichnete Lage bei höchstem Stande der Tinte nach frischer Füllung. Bei abnehmendem Stande wird der Deckel in der Bewegungsrichtung eines Uhrzeigers gedreht, so dafs sich die Eintauchung der Feder stets regeln läfst. Eine Querwand dient zum Begrenzen des Drehens. Der Trichter ist mit Metalldeckel versehen. Ob die Annehmlichkeit der Regulirung der Eintauchtiefe die Nachtheile des den gebräuchlichen Tintenfässern gegenüber weniger dichten Abschlusses gegen die Luft ausgleichen wird, vermögen wir noch nicht zu beurtheilen.



Flüchtigkeit des Eisens.

Zu sehr bemerkenswerthen und wichtigen Ergebnissen über die Flüchtigkeit des Eisens und die Wanderfähigkeit seiner Atome gelangte *Fleitmann* bei Untersuchungen über das Schweifsen von Eisen mit Nickel. Werden Eisen und Nickel zusammengeschweifst, so ist es unmöglich, die Schweifsung auf mechanischem Wege wieder aufzuheben. Die chemische Untersuchung zeigt, dafs sich bei diesem Prozefs eine wirkliche Legirung von Eisen und Nickel bildet. Es findet also eine sehr innige Durchdringung der beiden Metalle statt, obwohl das Zusammenschweifsen ohne bedeutende Erweichung und bei Temperaturen erfolgt, welche noch 500 bis 600° vom Schmelzpunkte beider Metalle entfernt sind. Weitere Versuche bestätigen, dafs das Eisen schon bei mäfsiger Rothglühhitze flüchtig ist. Werden nämlich Eisenbleche und Nickelbleche blofs zusammengelegt und anhaltend zur Rothgluth erhitzt, so geht das Eisen in beträchtlicher Menge zum Nickel über, ohne dafs dabei ein Schweifsen oder auch nur Zusammenkleben der Oberfläche stattfände. Es bildet sich auf der ganzen Fläche des Nickelbleches eine Legirung von Nickel mit Eisen, die bei Blechen von etwa 1mm bis auf 0.05 der Dicke des Bleches in die Masse des Nickels hineinreicht und im Mittel bis zu 24 Proc. Eisen enthält, natürlich an der Oberfläche reicher an Eisen ist, als weiter nach dem Inneren zu. Auffallenderweise ist dieser Uebergang des Eisens zum Nickel nicht von einem gleichzeitigen Uebergang des Nickels zum Eisen begleitet. Die Eisenplatten sind nach dem Versuche unverändert. Der einseitige Uebergang des Eisens zum Nickel zeigt sich schon in dem Aussehen

der Platten. Die Nickelplatten erhalten nach dem Glühen unter den genannten Bedingungen ein silberweifses Aussehen, entsprechend einer etwa 50 Proc. Nickel enthaltenden Eisenlegirung, während die Eisenplatten ganz das dunkle Aussehen wie alle für sich allein geglühten Platten zeigen. Auch konnte der einseitige Uebergang leicht durch die Wage nachgewiesen werden. Worauf die Flüchtigkeit des Eisens in diesen Fällen beruht, ob Spuren von Chlor- oder Cyan- oder Kohlenstoffverbindungen des Eisens dieselbe bewirken, ist noch nicht bekannt; jedenfalls scheint aber die im Vergleich zu anderen Metallen beim Eisen so aufserordentlich hervortretende Eigenschaft der Schweifsbarkeit vornehmlich auf der theilweisen Flüchtigkeit bei einer Temperatur, die beträchtlich unter dem Schmelzpunkte liegt, zu beruhen. (*Eisenzeitung*, 1890 Nr. 22.)

Ueber einen Gaseinschlufs in Eisen.

Bei dem *Mannesmann*'schen Verfahren zur Herstellung eiserner Röhren bilden sich zuweilen Hohlräume im Eisen, die nach Beobachtungen, welche man beim Walzen gemacht hatte, von brennbarem Gas angefüllt sind. Nach Untersuchung von *Finkener* erwies sich das Gas frei von Kohlensäure und bestand nur aus:

Wasserstoff zu 99 Th.
und Stickstoff „ 1 „

(*Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin*, 7. Jahrg. Heft 1 S. 41.) *H.*

Delany's Anordnung für Telegraphenleitungen mit starken Ableitungen.

Wenn auf Ruhstromlinien, in denen die Telegraphirbatterien auf mehrere Aemter vertheilt sind, starke Ableitungen vorhanden sind, so kann es vorkommen, dafs in Zwischenstationen die Anker der Elektromagnete nicht abfallen, wenn in einem Amte durch Niederdrücken des Tasters der Strom unterbrochen wird. Den daraus entspringenden Uebelständen will *P. B. Delany* in New York nach seinem Vortrage im *American Institute* (vgl. *Transactions* 1889 * S. 506) und im *Franklin Institute* (Bd. 98 * S. 57) dadurch abhelfen, dafs er in den beiden mit Batterien ausgerüsteten Endämtern einen sogen. Linien-Ordner (line adjuster) aufstellt. Dieser enthält einen Elektromagnet, welcher zugleich mit dem Klopfer in den Lokalstrom eingeschaltet wird, durch einen Umschalter jedoch ausgeschaltet werden kann, so lange er nicht gebraucht wird, weil die Linie in gutem Stande ist. Beginnt nun das eine Endamt der auf amerikanischen Ruhestrom geschalteten Linie zu telegraphiren, so wird bei der ersten Linienunterbrechung im Taster der Strom so geschwächt, dafs trotz der starken Ableitung das Relais in dem anderen Endamte, das natürlich entsprechend fein eingestellt sein mufs, seinen Anker abfallen läfst, dadurch den Lokalstrom unterbricht und daher auch den Anker des Linien-Herstellers zum Abfallen bringt; letzterer aber dreht beim Abfallen einen Contactarm auf einer Contactplattenscheibe so weit, dafs auch im zweiten Endamte die Leitung auf kurze Zeit unterbrochen wird. Da jetzt beide Batterien ausgeschaltet sind, müssen sicher die Anker in allen Zwischenämtern abfallen und dadurch werden diese Aemter darauf aufmerksam gemacht, dafs auf der mit Störungen behafteten Leitung gerufen wird.

Eine Drehbrücke mit elektrischem Betrieb

ist, wie *Annales industrielles* melden, in Bridgeport (Connecticut) ausgeführt. Sie ist 54^{m} lang, 18^{m} breit und wiegt 320^{t}. Der elektrische Apparat verrichtet in 2 Minuten dieselbe Arbeit, zu welcher früher 3 Mann 6 Minuten gebrauchten. Die Dynamomaschine ist unterhalb der Brückenbahn angebracht, die Sicherheits- und Regulirapparate aber in einem Gehäuse auf der Brücke selbst. Die Dynamo ist 7- bis 8pferdig, nach dem System *Thomas-Houston*; die Kraft wird durch eine Reihe von Zahnrädern übertragen.

Bücher-Anzeigen.

Ueber Blitzableiter. Vorschriften für deren Anlage nebst einem Anhange mit Erläuterungen zu demselben. Von Dr. *A. Waltenhofen.* Braunschweig. Vieweg und Sohn. 72 S. 2,40 Mk.

Der Verfasser hat seine Erfahrungen über Blitzableiter in die Form von Vorschriften gekleidet, welche in kürzester Fassung sich über die allgemeinen Grundsätze, ferner über besondere Vorschriften für die Auffangestangen, die Luftleitung und die Boden- und Erdleitung, sowie über die Untersuchung der Blitzableiter verbreiten. Ein Anhang ergänzt, wo es erforderlich, einzelne der 42 Paragraphen des Textes. Dafs die Vorschriften mit den Fortschritten der Wissenschaft sich ändern werden, räumt der Verfasser selbst ein, doch sind die Vorschriften dem augenblicklichen Stande der Elektrotechnik entsprechend. In der Frage des Anschlusses an die öffentlichen Gas- und Wasserleitungen steht der Verfasser auf Seite der Elektrotechniker.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom *Verein Hütte.* Vierzehnte, völlig umgearbeitete Auflage. Mit über 900 Textfiguren und 1 Tafel. Berlin 1890. Ernst und Korn.

Wie in dem Vorworte der Commission zu der vorliegenden vierzehnten, vollständig umgearbeiteten Auflage hervorgehoben wird, ist der Hauptzweck des Taschenbuches, ein Nachschlagebuch sowohl für die Berechnung als für den Entwurf zu sein. Dabei wird, im Gegensatze zu den vorwiegend praktischen Zwecken dienenden Taschenbüchern, der *wissenschaftliche* Charakter besonders hervorgehoben. Zu der vorliegenden Umarbeitung sind Fachtechniker der verschiedensten Zweige der Technik gewonnen worden, was bei der Vielseitigkeit und Reichhaltigkeit des Taschenbuches wohl angezeigt war. Der Mathematik, der theoretischen Wärme- und Festigkeitslehre und Statik der Bauconstruction sind allein etwa 400 Seiten gewidmet. Dann folgen Maschinentheile (400 bis 532), Arbeitsmaschinen (547 bis 621), Kraftmaschinen (623 bis 770). Um den Gebrauch zu erleichtern, ist die Einrichtung getroffen, dafs der zweite Theil, der die praktischen Zweige: Geodäsie, Eisenbahn, Hochbau, Schiffbau, Hüttenwesen, Technologie und Elektrotechnik enthält, abgetrennt werden kann. Am Schlusse dieses Theiles befinden sich verschiedene Tabellen. Die Tabellen zur Verwandlung des englischen Mafses in Metermafs, die beim Lesen der Fachzeitschriften so vielfach gebraucht werden, sind etwas zu dürftig ausgefallen. Die Uebersichtlichkeit hat durch das Hervorheben der Schlagwörter durch fetten Druck sehr gewonnen. *H.*

Taschenbuch bestbewährter Vorschriften für die gangbarsten Handverkaufsartikel der Apotheker und Drogenhandlungen von *Vomacka.* Wien. Hartleben's Verlag. 94 S. 2,30 Mk.

Das Werkchen verfolgt lediglich praktische Zwecke und gibt, neben den kurzen Vorschriften zur Darstellung der Artikel, Anweisung zu wirksamer, den Vertrieb fördernder Verpackung.

Monatshefte für Mathematik und Physik von *Escherich und Weyr.* Heft 6. Wien. Manz' Verlag.

Enthält Theorie bilinearer Formen von *Weyr.* Lineale Construction vom Kegelschnitte von *Spath.*

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Aurientis' Drehbank mit Schleif- und Polirwerk für Feinblech-Walzen.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Bemerkenswerth bei dieser Walzendrehbank ist nach *Revue industrielle*, 1890 * S. 29, das Schleif- bezieh. Polirwerk, welches aus einem geführten Schlitten besteht, der längs der oberen Scheitellinie der Walze, unter sanfter Anpressung an dieselbe, mittels eines Kurbeltriebwerkes in kurze Hubbewegung versetzt wird. Geschliffen wird, indem zwischen die im Schlittenkasten eingespannten Kupferblöcke *p* (Fig. 7) und der langsam kreisenden Walze Schmirgelpulver von stetig zunehmender Feinheit gestreut wird.

Nach diesem Verfahren von *Aurientis* soll nicht nur eine hohe Politur, sondern auch eine grofse Genauigkeit der Walzenoberfläche leicht zu erzielen sein, was für Fertigwalzen bei Feinblech-Walzwerken von hoher Wichtigkeit ist.

Diese Maschine besteht aus einem $6^{m},5$ langen Bett *a* (Fig. 7 u. 8) mit einer vorliegenden überhöhten und kürzeren Seitenwange für den Drehstahlsupport, aus Spindelstock *b* und Reitstock *c*, sowie aus dem, auf einem Böckchen der Bettverlängerung aufgestellten Kurbeltriebwerk für den Schleifbockschlitten *g*.

Hiernach erhält das Bett *a* die aus Fig. 9 und 10 ersichtliche Querschnittsform. Während die zwischen Spitzen laufende Walze mit ihren Zapfen in den Setzstöcken *d* lagert, wird der Schleifbacken sammt der Kurbelachse des Triebwerkes dem Walzendurchmesser entsprechend nachgestellt, wozu die Druckschrauben *F* und *T* dienen. Um die Einstellung der Kurbelachslager gleichmäfsig und rasch durchzuführen, werden die beiden unteren Stützschrauben gleichzeitig durch ein doppeltes Schneckenradwerk bethätigt.

Beim Schleifvorgang kreist die Walze mit 7 minutlichen Umläufen, während der Schleifbackenschlitten bei 120^{mm} Ausschlag 22 Doppelhübe in der Minute macht. Die Lagerführungen für die Schlittenstange *g* in den Setzstöcken *d* gewähren Nachstellungen für Walzen von 300 bis 600^{mm} Durchmesser bei 1000^{mm} Länge und 1300 Zapfenmittelentfernung.

Die bisher üblichen Schleifverfahren zum Poliren der Feinblechplattwalzen bestanden darin, dafs entweder ein mit dem Supportschlitten wandernder, den Walzenumfang umspannender und mit Bleiklötzchen ausgesetzter Setzstock die kreisende Walze mittels eingestreutem Schmirgelpulver glättete oder dafs eine rasch kreisende Schmirgelscheibe längs der langsamer umlaufenden Walzen geführt wird (vgl. Schleif- und Riffelmaschinen für Mahlwalzen 1890 276 * 529).

Obwohl dieses letztere Schleifverfahren gewifs als ein Fortschritt, gegenüber dem vorerwähnten anzusehen wäre, so ist doch wegen des

Lagerspielraumes, welcher bei einer so rasch kreisenden Spindel, wie jene des Schleifrades, unbedingt vorhanden sein mufs, und wegen der ferneren Abhängigkeit von der Lagerschlittenbahn nicht immer möglich, jenen Grad von Genauigkeit und Politur ohne Nacharbeit zu erreichen, welcher bei Feinblechwalzen erforderlich ist.

Mit dem Schleifwerk von *Aurientis* sollen aber nicht nur alle diese Schwierigkeiten leicht zu umgehen, sondern es soll bei entsprechender Einstellung der kupfernen Schleifbacken ebensowohl genau cylindrische, als auch schwach geballte Walzen zu glätten möglich sein. Aber auch hierbei wird der Erfolg wesentlich von der sorgfältigen Einstellung der Schleifbacken und der genauen Führung des Schlittens abhängen.

Pr.

Fortschritte in der Thonindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes * S. 367 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Wetterfeste Verblendsteine und Form zur Herstellung derselben von *F. J. Stiel* in Cöln (D. R. P. Kl. 80 Nr. 50621 vom 29. November 1888). Aufser den aufsen emaillirten Verblendsteinen von $^1/_4$ und $^1/_2$ Ziegelsteingröfse sind in der Patentschrift noch emaillirte Bekleidungsplatten, sowie deren Darstellung angeführt. Die Ziegelsteine werden in der üblichen Weise geformt und gebrannt; zum Auftragen der Emaille bedient sich Erfinder einer von ihm construirten Vorrichtung aus feuerfestem Materiale, bestehend aus einer Platte und vier Leisten, von denen drei um Bolzen beweglich sind, die insgesammt einen rechteckigen Hohlraum von der Gröfse der zu emaillirenden Fläche einschliefsen. Die so gebildete Form wird erhitzt, mit flüssiger Emaille beschickt und endlich der auf Rothglut erhitzte Ziegel in dieselbe eingetaucht. Nach erfolgter Abkühlung wird der Stein aus der Form gehoben. Die Emaille bedeckt dann nicht nur die Vorder-, sondern auch die Seitenfläche auf 1 bis 2^{cm}. Die Bekleidungsplatten sind mit schwalbenschwanzförmigen Nuthen versehen, bezüglich deren Herstellung wir auf die Patentschrift verweisen.

Mr. Edgar Ryan bringt in *The Michigan Engineers Annual* eine Anzahl Notizen über *das Ziegelpflaster*, bezieh. über Versuche betreffs dessen Brauchbarkeit und Herstellung. In Nashville, Tenn., verwendet man bituminirte Pflasterziegel; es sind dies gewöhnliche Steine von mittlerer Härte, die unter Erhitzung mit flüssigem Pech von der Steinkohlentheerdestillation gesättigt sind. Diese Steine wurden vor 4 Jahren auf eine gute Unterlage von Macadam gelegt, und zwar hochkantig auf ein Bett von 1,5 Zoll Sand, und schliefslich fest gerammt. Sie sind stark befahren worden und zeigen keine, oder sehr geringe Abnutzung. Die Kosten betrugen für das Steinmaterial und seine Verlegung auf der

fertigen Unterlage 1,80 Doll. für 1 Quadrat-Yard (annähernd 9,5 M. für 1^{qm}). Das durch ein Patent geschützte System der Pflasterung ist folgendes: Ueber die geebnete Oberfläche der Strafse kommt eine Schicht von 3 bis 4 Zoll Sand, dem mit einer Schablone, welche darüber gezogen wird, eine gleichmäfsige Oberfläche ertheilt wird. Hierauf kommt eine Lage Bretter, welche mit Gastheer getränkt sind, und auf diese eine Schicht von 1,5 Zoll Sand, die, wie oben, mit der Schablone ausgeglichen wird, darauf endlich die Ziegel hochkantig im Zickzack oder Fischgrätenverband, worauf man die Oberfläche mit Sand bedeckt, und letzteren in die Fugen einbringt.

Es sind 3 Methoden der Ziegelpflasterung gebräuchlich:

1) Die oben beschriebene mit Brettunterlage.

2) Eine doppelte Ziegellage, wovon die eine flach, die andere hochkantig gelegt wird mit der erforderlichen Sandfüllung. Diese Methode ist in Bloomington und anderen Städten von Illinois zur Anwendung gebracht.

3) Pflasterung auf Steinschlag oder Concret, wie sie jetzt in vielen Städten ausgeführt wird.

Die Methode mit Brettunterlage ist die billigste und beste. Selbstverständlich verlangt sie ein gutes Pflaster, auch gute und widerstandsfähige Ziegel. Da die Anwendung guter Ziegel die Grundlage der neuen Technik bildet, so findet das Ziegelpflaster beim Publikum Würdigung und Beifall. Die zur Pflasterziegelfabrikation dienenden Thone müssen in trockenem Zustande zu einem unfühlbar feinen Pulver zerrieben werden. Hat man Thon von gewünschter Zusammensetzung, aber nafs und grob, so calcinire man ihn, und mahle ihn dann. Diese feine Mahlung ist eine nothwendige Bedingung für die gleichförmige Verglasung der Masse zu einem harten und widerstandsfähigen Steine.

Die für *Siemens-Martin*-Oefen hauptsächlich Verwendung findenden *Lowood Ganister Bricks* der Firma *Grayson*, *Lowood und Co.* haben nach *G. J. Snelus* folgende Zusammensetzung:

SiO_2	95.40	Proc.
Al_2O_3	3.10	„
Fe_2O_3	—	„
CaO	1,68	„
MgO	—	„

Der Kalk ist zur Bindung hinzugefügt. Die Steine sollen den Vorzug haben, sich bei hohen Temperaturen nicht auszudehnen.

Prof. *Jacobsthal*-Charlottenburg hielt im *Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses* einen anregenden Vortrag über einige Arten *orientalischer Mosaikarbeiten.* Redner knüpfte an diejenigen Arten an, bei welchen dem einzelnen Element eine bestimmte, das Muster beeinflussende Gestalt zukommt. Je gröfser und selbständiger der einzelne Theil wird, wie es bei Bekleidung der Wände mit quadratischen Fliesen der Fall ist, desto mehr beeinflufst die Fuge die Composition, indem sie die

Fläche zerschneidet, anstatt die Einzelform zu einem Ganzen zu verbinden. Der Ornamentik ist in Malerei und Flachrelief die Aufgabe zugefallen, den störenden Einfluſs der Fuge möglichst zu verwischen und unschädlich zu machen. Die Uebelstände der rechtwinkelig sich kreuzenden Fugen sind in vielen Kunstepochen erkannt und vermieden worden durch Herstellung verschieden geformter Theile, welche das Ganze zusammensetzen. Das Schneiden von Thonmosaiken, die richtige Zusammenstellung und Verlegung derselben war eine Kunst, die in Spanien z. B. nur von geübten Meistern ausgeübt werden durfte. Den Höhepunkt dieser Technik bilden diejenigen Thonmosaiken, welche in Persien, Kleinasien, Indien das Aeufsere wie den Innenraum von Moscheen und Mausoleen schmücken, deren mühevoll gearbeitete Einzeltheile in ihrer Zusammenstellung den Eindruck hervorbringen, als sei die ganze grofse Fläche ein einziges emaillirtes Werk. Redner schliefst seinen Vortrag mit dem Wunsche, man möge in unserer Architectur den figurirten Fliesen an Stelle der quadratischen mehr Raum geben; die Fabrikanten würden sich den neuen Anforderungen fügen. Auch wäre etwas mehr Färbung im Mauerwerke erwünscht, die man durch Einlegen emaillirter Thonplatten erreichen könnte. Als Ersatz der glasirten Thonmosaiken sei auf farbige, opake Glassorten hinzuweisen, die in neuerer Zeit auch wetterbeständig hergestellt werden können. Ob sich nach dem Vorbilde der persischen, geschnittenen Mosaiken in unserem Klima wetterbeständige Gebilde beschaffen lassen, bleibt zweifelhaft, immerhin könnten sie als bevorzugter ornamentaler Schmuck im Inneren Verwendung finden (*Sprechsaal*, 1889 S. 457).

Technisches über altindische Fliesen. Untersuchungen von Dr. *Canter*. Kleine Notiz (*Sprechsaal*, 1889 S. 164).

Auf Steingutwandfliesen französischer Herkunft sieht man oft ein dick aufgetragenes, mehr oder weniger rosenrothes, aber meist haarrissiges *Email*, dessen Herstellung nach folgender Notiz im *Sprechsaal*, 1889 S. 597, gelingen soll:

Man mischt und schmilzt zuerst den Flufs aus

reinstem Quarzsand	100	Gew.-Th.
eisenfreien Mennigen	200	„
einem borsauren Kalk . . .	5	„

Diese Schmelze schreckt man mit Wasser ab, reibt dieselbe fein und mischt 100 Gew.-Th. Flufs mit 10, 20, 30 oder mehr Rubinglas, mit Gold bereitet.

Dortmunder Mosaik. *R. Leistner*, Architect in Dortmund, stellt in einem fabrikmäfsig eingerichteten Betriebe Thonmosaiken her, die im Muster mit den römischen Glasmosaiken übereinstimmen. Die Thonwürfel sind glashart und in der Masse gefärbt, weshalb sie sich besonders für Fufsböden eignen. Die Farbenscala beträgt mehr als 600 Nummern.

Die *glasirten Töpferwaaren* aus der Provinz Sindh in Indien werden im *Sprechsaal*, 1889 S. 183, besprochen. Die Gefäfse sind gelb, grün, hell braunroth gefärbt, die Glasur ist ein Bleisilicat mit Eisenocker oder Kupferasche als Farbzusatz.

Die Pariser Universalausstellung gab Gelegenheit zur Besichtigung der jetzt insbesondere in Limoges verwendeten und von *P. Faure* construirten *Maschinen, mit Hilfe deren die Porzellanmassen verarbeitet und geformt werden.* Die in Wasser vertheilte und gut durchgemischte Porzellanmasse wird mit Hilfe von *Filterpressen* vom überschüssigen Wasser befreit. Die Pumpe ist (wie gewöhnlich) mit einer elastischen Membran versehen, welche das Eindringen der Porzellanmasse in den Stiefelraum verhindert. Sie besitzt 2 Kolben, der kleinere in dem anderen wirkend, wird dann in Thätigkeit versetzt, wenn es sich um Erzielung eines höheren Druckes handelt. Die Filterpresse selbst unterscheidet sich nicht wesentlich von anderen Pressen dieser Art. Der Druck kann auf 9 bis $10^{k}{}_{qc}$ gesteigert werden; innerhalb einer Stunde liefert diese Maschine über 200^{k} Porzellanerde, genügend trocken, um sofort weiter verarbeitet zu werden. Man bringt sie auf den Tisch einer Kollergang ähnlichen Maschine, die zum Durcharbeiten der Masse dient. Zwei conische und mit Rinnen versehene Rollsteine laufen längs der ebenfalls conischen Bodenfläche. Unterhalb der Achse dieser Läufer ist senkrecht zu dieser ein Querbalken angebracht, der Führungsrollen trägt, deren Abstand nach Bedarf vergröfsert oder verkleinert werden kann. Die plastische Masse wird durch eine der Rollen nach auswärts, durch die andere einwärts gedrückt, während die Klemmstücke die Lage derselben auf dem Tische bestimmen. Diese Maschine beansprucht 4 oder 5 HP und liefert täglich 10 bis 15^{t} gut durchgearbeitete Porzellanmasse. Nach gründlichem Durcharbeiten der Masse wird diese in Stücke geschnitten, deren Gröfse durch die der zu fertigenden Waare bestimmt wird, und kommt darauf in die später zu beschreibende Maschine zur Herstellung der scheibenförmigen Pasten. Die so vorbereiteten Scheiben werden auf die Gypsform der die eigentliche Töpferarbeit verrichtenden Maschine gebracht. Hier wird dem Teller seine Form gegeben, und zwar auf einer Drehscheibe, welche die Gypsform trägt und von unten angetrieben wird. Das Andrücken der Thonscheibe an das Gypsmodell und gleichzeitig die Bildung des Tellerbodens wird während der Rotation des ersteren durch eine von oben herabgedrückte Formplatte bewirkt. Sobald der Teller seine Form erhalten, wird er sammt der Gypsform abgehoben und zu seiner Vollendung auf die Scheibe der Maschine gesetzt. Der wichtigste Theil dieser Maschine ist eine Schablone, deren Profil der Form des Tellerbodens angepafst, die überflüssige Porzellanmasse hinwegnimmt. Die Schablone ist nach verschiedenen Richtungen hin verschiebbar, so dafs man im Stande ist, derselben beliebige Stellung zu geben. Diese beiden Maschinen erzeugen 600 Stück Teller in einem Tage.

In Fig. 1 Taf. 30 ist eine Maschine zur Herstellung von Schalen dargestellt. Die senkrechte Achse trägt oben die Gypsform, darunter eine doppelte Riemenscheibe; die Führung des Riemens wird durch Auftreten auf ein Pedal bewirkt. Das Schablonenmesser ist an einem mit Gegengewicht versehenen Hebel befestigt. Letzterer trägt eine Handhabe. Eine Scheibe aus plastischer Porzellanmasse wird in das Innere der Hohlform gebracht, und an die Wände derselben angedrückt; man senkt den Hebel, bringt dadurch das Messer in seine richtige Lage und versetzt die Form in Rotation. Die überschüssige Thonmasse wird weggeschnitten, und so die Formgebung vollendet.

Zur Aenderung der Geschwindigkeit hat bei den Töpferscheiben auch die bekannte Reibungsscheibe mit verstellbarer Gegenscheibe Verwendung gefunden.

Um ovale Schüsseln herzustellen, sind gegenwärtig viele Maschinen der in Fig. 2 abgebildeten Art in Gebrauch. Der Träger der Gypsform ist auf Schlitten verschiebbar, so dafs er nach allen Richtungen der wagerechten Ebene frei beweglich bleibt, was für die Erzielung ovaler Formen nothwendig ist. Die Bewegung des Trägers kann der Form der Gypsmodelle angepafst werden, man erzielt dadurch die verschiedensten Gestalten von Schüsseln. Um die Dicke der Schüsseln an verschiedenen Stellen verschieden stark zu machen, ist der zum Tragen der Schablone dienende und um Angeln drehbare, gebogene Hebelarm mit einer zweckmäfsigen Einrichtung versehen; er trägt die Rolle *b*, die längs eines am Träger *A* befestigten geschweiften Reifes *a* fortläuft. Durch Abwärtsgleiten der Rolle wird bewirkt, dafs sich Hebel und Schnittmesser senken; an der betreffenden Stelle wird natürlich die Wandstärke der Schüssel verringert. Eine solche Maschine fertigt im Tage 100 Schüsseln von mittlerer Gröfse.

Schliefslich möge noch eine zur Herstellung der Roh-Scheiben aus Porzellanmasse bestimmte Maschine Erwähnung finden. Ein Stück Porzellanmasse von der erforderlichen Gröfse wird auf den rotirenden Tisch der Maschine gebracht, und der darüber befindliche Block niedergedrückt. Die Masse breitet sich aus und nimmt die Form einer Scheibe von der gewünschten Stärke an; sie ist dann vorbereitet für die Verarbeitung auf Teller, Becher, Schüsseln u. s. w. (*Engineering*, 1890 S. 56. 82. 83. 142. 194).

Selbsthätiger Abschneideapparat für Thonstränge von ***H. Polter*** und ***E. Assmann*** in Thorgau (D. R. P. Kl. 80 Nr. 47656 vom 12. Oktober 1888). Der neue Apparat unterscheidet sich von den älteren Constructionen im Wesentlichen dadurch, dafs die Fortbewegung des Wagens, sowie die Operation des Schneidens und das Abheben des abgeschnittenen Stückes selbsthätig von der Transmissionswelle aus erfolgt. Die Fortbewegung des Wagens wird nicht ganz und gar der Schubkraft des Thonstranges überlassen, sondern diese durch eine zwangläufige

Bewegung des Wagens entlastet, wodurch das die Formen stark beeinträchtigende Stauchen nach Möglichkeit vermieden wird.

In Fig. 3 und 4 Taf. 30 geben wir eine Seiten- und Vorderansicht der Maschine bei Hochstellung des Abschneiders wieder; der Patentschrift ist auch die Seiten- und Vorderansicht bei Tiefstellung des Abschneiders eingefügt.

Der Thonstrangtisch ist in der gewöhnlichen Weise construirt, er besteht also aus dem die Walzen B B_1 tragenden Rahmen A und dem beweglichen Wagen B. Die Bewegung erfolgt durch das um die Punkte A_1 A_2 und B_3 und B_4 oscillirende Parallelogrammsystem C C, auf welchem der Wagen B mit den seitlichen Füfsen B_1 B_1 aufliegt. Durch dieses System erhält der Wagen seine wagerechte Bewegung. Die wagerechte Bewegung unter Ausschlufs jeglicher senkrechten Verschiebung wird durch die Krümmung der Pfannen C_2 C_2 bewirkt, welche Theile eines um A_1 A_2 und B_3 B_4 beschriebenen Kreises bilden. Auch das Gleiten der Pfannen ist durch eine zweckmäfsige Vorrichtung vermieden.

Die Hin- und Herbewegung der Rahmen C C erfolgt durch die auf der Welle angebrachten zur Aequatorialebene der Welle schräg gestellten Flügel C_6 C_7, indem dieselben abwechselnd gegen die eine oder die andere der vom Rahmen getragenen Rollen streifen und so in Folge ihrer Versetzung zu einander denselben einmal nach rechts, das andere Mal nach links schieben. Man hat diese Flügel als Theile eines rechts- und linksgängigen Schneckengetriebes zu betrachten, und sie werden vom Erfinder Schneckenflügel genannt.

Die gekröpfte Welle W selbst, an welcher die Schneckenflügel sitzen, wird selbsthätig in Drehung versetzt, wodurch einerseits der Thonabschneider abwärts bewegt, andererseits der Wagen B in wagerechter Richtung weitergeführt wird. Der continuirlich austretende Thonstrang wird von den Walzen R und später R_1 getragen, und stöfst schliefslich gegen die Platte K. Der Bewegung des Wagens B gleichgerichtet ist die des Hakens I; dieser greift hinter den Winkelhebel 1, 2, der untere Schenkel hebt sich und mit ihm die Stange Z. Die letztere endet unterhalb in einem Klotz Z_1, welcher sich auf der einen Seite gegen die am Rahmen A aufgehängte, und unten durch die Feder X nach rechts gedrückte Stange Y stützt, auf der anderen Seite in seiner Tiefstellung gegen den Knaggen U der Kuppelungsscheibe H anliegt. Diese ist mit zahnartigen Ansätzen T versehen, welche in die Zähne J der Kuppelungsmuffe eingreifen; diese greift, sobald Z nach oben ausweicht, in die Kuppelungsscheibe ein, wodurch die Welle W in Drehung versetzt wird.

Durch eine Pleuelstange G mit Universalgelenk ist die Kurbel mit der Abschneidevorrichtung verbunden. D ist der Abschneiderahmen, welcher die Spannungsvorrichtung O_1 und die Drähte O trägt. Um

nach vollendetem Schnitte den Oberrahmen *D* vom unteren Rahmen *E* zu entkuppeln, sind zweckentsprechende Vorrichtungen angebracht, ebenso um das Auftreten rauher Schnittkanten, sogen. Mäusezähne, zu verhindern.

Die Maschine wirkt in folgender Weise: Der Thonstrang tritt continuirlich aus dem Mundstücke der Ziegelpresse, gelangt zunächst auf das feststehende, mit den Walzen *R* besetzte Rahmenstück *A* und von hier auf den mit Walzen $R R_1$ versehenen beweglichen Rahmen *B*. Ist der Thonstrang bis an die aufrecht stehende Klappe *K* gelangt, die durch den verschiebbaren Querbalken *D* von den Seitenschienen $F F_1$ getragen wird, so wird der Wagen in wagerechter Richtung weitergeschoben. Durch die Bewegung des Wagens kommt in der bereits beschriebenen Weise die Kuppelungsmuffe *J* mit der Kuppelungsscheibe *H* in Eingriff und überträgt ihre Bewegung auf die Welle *W*. Diese bewirkt die Abwärtsbewegung der Abschneidevorrichtung *O D E*, während der Thonstrang continuirlich austritt. Nach vollführtem Schnitt wird durch den auf der Welle *W* sitzenden Schneckenflügel C_7 der Pendelrahmen *C* mit dem darauf ruhenden Wagen *B* selbständig nach rechts bewegt, die Klappe *K* niedergelegt, so dafs genügend Raum zum Abheben der Steine geschaffen ist. Der Oberrahmen *D* wird nach erfolgtem Schnitt vom Unterrahmen *E* entkuppelt, beim Aufgang tritt die Kuppelung an der betreffenden Stelle ein. Endlich drückt der Flügel C_6 gegen die Rolle *S* und schiebt damit das ganze Parallelsystem wieder nach links. Die gekuppelten Scheiben *J* und *H* haben eine Umdrehung vollführt, der auf *H* sitzende Ausrückknaggen *U* ist mit seiner schiefen Ebene gegen den Klotz Z_1 gelaufen und schiebt damit die axial bewegliche Kuppelungsmuffe *J* nach links, wodurch dieselbe ausgerückt wird.

Eigenthümlich ist das Bestreben, die alten, einfachen und durch den Gebrauch tausendfach erprobten Theekannen noch verbessern zu wollen. In England kommen gegenwärtig nach *Sprechsaal*, 1889 S. 301, Theekannen mit innen angebrachtem Metallseiher in den Handel. Ein länglich viereckig angebrachtes Loch im Steingutsiebe dient zur Befestigung eines entsprechend geformten Zapfens, der, an einem Stifte mit Spiralfeder und Knopf sitzend, das Drahtsieb festzuhalten hat. Man erspart dadurch das Vorhalten des Seihers beim Ausgiefsen. Einen ähnlichen Zweck soll auch die *Kaffee- und Theekanne mit umlegbarem Auslaugesieb* von *H. Schomburg und Söhne* erfüllen (D. R. P. Nr. 43843 vom 12. Januar 1888). In dem oberen Theile der Kanne ist ein um eine Achse drehbares Siebgefäfs angeordnet, das mit einem siebartigen Deckel versehen ist und mittels Handhabe gewendet werden kann.

Henkelbefestigung an irdenen Gefäfsen von *Bernhard Gruhl* in Dresden (D. R. P. Kl. 80 Nr. 48081 vom 13. September 1888). Um die Henkel an irdenen Gefäfsen vor dem Brennen derselben haltbar und in vor-

geschriebener Stellung zu befestigen, werden an den Henkelenden angeformte Zapfen in Bohrungen eingeschoben und durch Stauchen vernietet. Zur Ausführung der Lochung werden zwei hohle Ausstecheisen so in Hülsen einer an das Gefäfs zu legenden winkelförmig gebogenen Platte geführt, dafs die Stellung der ausgestofsenen Löcher gegenüber der Gefäfsachse und dem Gefäfsrande stets die gleiche bleibt.

Das Prinzip dieses Patentes, das „Eingarnieren", ist nicht mehr neu und an Senfmenagen u. s. w. schon lange gebräuchlich.

Presse zur Herstellung von Thontrögen von *Otto Nordmann* in Altenburg (D. R. P. Kl. 80 Nr. 41467 vom 15. Februar 1887) (Fig. 5). Der Stempel *A* dieser Presse wird mit ungleichmäfsiger Geschwindigkeit hin und her bewegt. Um dies zu bewerkstelligen, ist ein Winkelhebel *B* angebracht, dessen einer Arm durch die Spindel *D* bewegt wird, während der andere den Riemenführer derartig bewegt, dafs das Umsetzungsverhältnifs zwischen den beiden conischen Antriebswellen *G* sich ändert. Zur Herstellung von Trögen mit nach innen einspringendem Rande sind an dem Stempel *A* die Seitenstücke *E* (Fig. 6) angebracht, die bei *e* drehbar und mit Hebeln *F* verbunden sind. Letztere werden durch die Spindel *D* derartig beeinflufst, dafs sie erst bei tiefster Stellung des Stempels *A*, sobald die Anschläge *K* auf der Formwand *L* aufsitzen, ein Aufeinandertreiben der Seitenstücke *E* und damit eine Erweiterung des Thongefäfses bewirken.

Glasuren, Verzierung von Thonwaaren.

Das Bedürfnifs nach guten, haltbaren *bleifreien Glasuren* ist schon seit Jahren vorhanden. Das Blei aus seiner Stellung in der Keramik ganz zu verdrängen, wird wohl wegen der Leichtflüssigkeit der mit Bleioxyd hergestellten Glasuren und der damit verbundenen Brennmaterialersparnifs kaum möglich sein, auch wird ein Bleizusatz dort nöthig, wo es sich um künstlerische Ausstattung der Waaren handelt; immerhin ist das Bestreben, den Gebrauch dieses gefährlichen Materials möglichst einzuschränken, mit Freude zu begrüfsen.

G. Bächer[1] legt die Bedingungen dar, unter welchen die Darstellung bleifreier Glasuren erfolgen kann. Die Herstellung bleifreier Glasuren ist theurer, als die der Bleiglasuren, weil die ersteren in kostspieligen Brennöfen bei hoher Temperatur eingebrannt werden. Man benutzt guten feuerfesten Thon, der fett genug ist, um noch $^1/_3$ Kiessand aufzunehmen. Auch kieshaltige Thone können verwendet werden, nicht dagegen kalkreiche. Die geformten Thonwaaren werden getrocknet, bis sie lederhart geworden; das Glasiren erfolgt auf der ungebrannten Waare von aufsen durch Einsenken in den Glasurbrei bis zum Rande des Gefäfses, von innen durch Ausschwenken. Der Rand wird ge-

[1] Jahresbericht der k. k. Fachschule für Thonindustrie in Znaim.

wöhnlich mit einem feuchten Schwamme von der Glasur befreit. der Boden ist ganz glasurfrei.

Die einfachste und billigste Glasur ist die braune. Man verwendet dazu einen eisenreichen Lehm, der gut geschlämmt wird, fein gemahlene gelbe Ockererde und Potasche. 100 Gewichtstheile trockener Lehm werden gut gemischt mit 20 Gewichtstheilen Ockererde; 8 Gewichtstheile Potasche werden in heifsem Wasser gelöst und Lehm und Ockererde in dieser Lösung gut vertheilt.

Der Ofen, ein liegender, langer Flammenofen von ovaler Form, bis 4m lang und 3m breit, verengt sich gegen den Kamin auf 1m, auch das Gewölbe fällt gegen den Kamin in einer Eilinie ab. Die höchste Stelle in der Mitte beträgt $1^3/_4$m; die Einsatzöffnung befindet sich nächst dem Kamin. Geheizt wird der Ofen mit Holz, angeheizt kann mit Kohle werden, in welch letzterem Falle ein Rost vorhanden sein mufs. Die Geschirre, die dem Heizraume zunächst stehen, sind in Kapseln zu stellen, weil sie sonst durch zu starkes Feuer leiden würden. Die zu erreichende Hitze ist beginnende Weifsglut. An Probescherben beobachtet man die Stärke des Feuers; der Probescherben mufs glänzen, zeigt aber noch nicht die kupferbraune Farbe, die sich erst beim Abkühlen des Geschirres in dem vollständig geschlossenen Ofen entwickelt. Das Heizloch wird zu diesem Zwecke nach beendigtem Brande verlegt und die Fugen werden verschmiert.

Eine bessere Qualität solchen Geschirres erhält man nach folgendem Verfahren:

Die Thonmasse für das Geschirr und die Glasur der Aufsenseite bleiben unverändert. Für die Innenseite der Gefäfse benutzt man eine weifse Angufsmasse, die aus 40 Th. weifsem Thon, 15 Th. feinem Kies, 15 Th. feingemahlenen Porzellanscherben und 20 Th. Feldspathpulver hergestellt wird.

Die lederhart getrockneten Geschirre werden zuerst in die braune Glasurmasse bis zum Rande getaucht, wieder getrocknet und dann weifs ausgegossen. Man bringt dann die Gefäfse in die Kuppel des Ofens zum Verglühen. Die Glasur für die Innenseite wird in folgender Weise zusammengesetzt: 11 Gewichtstheile Feldspath, 15 Th. gebrannter Kies, 9 Th. Porzellanscherben, 9 Th. kohlensaurer Kalk und $3^1/_2$ Th. gebrannter Kaolin. Die gepulverten Materialien werden sodann auch fein gemahlen. Die Geschirre werden hierauf innen glasirt, etwa auf die Aufsenseite gelangte Glasur durch Abbürsten entfernt und dann in Kapseln gebrannt. Der obere Rand ist ebenfalls glasirt. Als Brennmaterial kann Steinkohle verwendet werden; das Abkühlen erfolgt wie früher im hermetisch geschlossenen Ofen.

Eine billige, porzellanähnliche Masse kann folgender Weise hergestellt werden: Man bereitet eine Masse aus 48 Th. weifsen Thon, 6 Th. Porzellanmehl, 20 Th. gebrannten, weifsen Kies und 6 Th. Feldspath. Das Glasiren von aufsen mit der braunen Glasur erfolgt vor dem Brennen. Nach dem Verglühen wird die oben angegebene weifse Glasur auf die Innenseite der Gefäfse gebracht. Bei einiger Uebung wird man im Stande sein, den äufseren Theil der Gefäfse von der Innenglasur frei zu halten. Das Ausbrennen erfolgt in Kapseln bei starkem Steingutfeuer.

Eine werthvolle Arbeit über den gleichen Gegenstand hat *Seger* publicirt (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 S. 524, 538, 553, 566). Dieselbe schliefst sich an frühere Arbeiten des Verfassers (*Thonindustrie-Zeitung*, 1884 Nr. 46 u. ff.) an; daselbst wurde vorgeschlagen, statt Bleioxyd Baryt zu verwenden. In der vorliegenden Arbeit werden Glasflüsse aus Kali, Natron, Kalk, Kieselsäure, Borsäure und Thonerde der Glasurmasse

zu Grunde gelegt. Es wurde nur auf solche Glasuren Rücksicht genommen, welche eine unter der Schmelztemperatur des Goldes liegende Temperatur beanspruchen.

Zunächst wurden Gläser mit dem höchsten zulässigen Alkaligehalt verschmolzen, dann solche mit geringerem Alkali- und gröfserem Kalkgehalt: bei allen wurden die Veränderungen beobachtet, welche durch Abänderung der starr bleibenden Bestandtheile, Thonerde und Kieselsäure, erzielt werden.

I. *Glasuren. Fritten von der Zusammensetzung*

$$\left.\begin{matrix}0{,}6\ K_2O(Na_2O)\\ 0{,}4\ CaO\end{matrix}\right\} 2{,}5\ SiO_2.\ 0{,}5\ B_2O_3.$$

Dazu wurden drei Fritten verwendet:

1) *Kalihaltige Fritte.*

0,6	Aeq.	Kalisalpeter	= 60,60
0.4	„	Marmor	= 20.00
2.5	„	gemahlener Quarzsand . .	= 75.00
0,5	„	Borsäurehydrat	= 31.00.

Nach Verlust von Wasser und Kohlensäure verblieben hiervon 131,9 Th.

2) *Kalinatronhaltige Fritte.*

0,2	Aeq.	Kalisalpeter	= 30.30
0.25	„	Borax	= 47.75
0.05	„	Emaillirsoda	= 2.65
0.4	„	Marmor	= 20.00
2,5	„	gemahlener Quarzsand . .	= 75,00
			175.7.

Nach Verlust von Wasser und Kohlensäure 127.10 Th.

3) *Natronhaltige Fritte.*

0,6	Aeq.	Emaillirsoda	= 31,80
0.4	„	Marmor	= 20.00
2.5	„	gemahlener Quarzsand . .	= 75.00
0.5	„	Borsäurehydrat	= 31.00
			157,80.

Nach Verlust von Wasser und Kohlensäure 122,3 Th.

Diese Fritten schmolzen bei Silberschmelzhitze, und wurden etwas über Goldschmelzhitze zu lauteren, ungefärbten Gläsern. Dieselben wurden im Verhältnifs ihrer Aequivalentzahlen 131,9, 127,1 und 122,3 mit $^1/_{10}$ Aequivalent = 12,95 Th. reiner Thonsubstanz verrieben (Zettlitzer Kaolin), so dafs eine Glasur daraus entstand von der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix}0{,}6\ K_2O(Na_2O)\\ 0{,}4\ CaO\end{matrix}\right\} 0{,}1\ Al_2O_3.\ 2{,}5\ SiO_2.\ 0{,}5\ BO_3.$$

Dieselbe schmolz bei Silberschmelzhitze bis zur Temperatur des Schmelzpunktes 80 Silber, 20 Gold zu einer klaren und glatten Glasurschicht auf, die darunter gelegten Farben weniger zerstörend, als dies die meisten Bleiglasuren thun. Die Glasur erwies sich aber nur haltbar auf einem sehr quarzreichen, hartgebrannten Scherben (35 Thonsubstanz, 5 Feldspath, 60 Quarz, gebrannt bei Kegel 9 bis 10). Bei thonreicherem

oder schwächer gebranntem Scherben wurde die Glasur sogleich oder nach einigen Tagen haarrissig. Wurde der Kaolinzusatz vergrößert (statt $^1/_{10}$ $^2/_{10}$ Aeq.), so erhielt man bei rascher Abkühlung blanke, bei langsamer Abkühlung manchmal blinde Glasuren, das Haarrissigwerden nimmt dagegen durch erhöhten Thonzusatz ab. — Man kann ohne der Glasur Schaden zu thun, bis zu einem Kieselsäuregehalt von 3,5 Aeq. gehen. — Erhöht man unter gleichzeitiger Erhöhung des Borsäuregehaltes den Gehalt an Thonerde und Kieselsäure, so mufs man ein höheres Fritten eintreten lassen und erhält milchartig getrübte Gläser, während bei geringerem Alkali- und Kalk-Gehalt, gerade durch Einführung von viel Thonerde, klare und schöne Glasflüsse erhalten werden.

Ein Glasflufs von der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix}0.6\ K_2O(Na_2O)\\0.4\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}6\ Al_2O_3,\ 5\,SiO_2,\ 1\,B_2O_3$$

gebildet aus:

0,3	Aeq.	Kalisalpeter	= 30,30
0.25	„	Borax	= 47,75
0.5	„	Emaillirsoda	= 2.65
0.4	„	Marmor	= 20.00
0.6	„	Zettlitzer Kaolin . . .	= 77.70
3.8	„	Quarzsand	= 114.00

zusammengeschmolzen zu 245,35 Th., wird bei langsamem Erkalten völlig weifs und undurchsichtig. Durch weiteren Thonzusatz verschwindet die Undurchsichtigkeit. Die Glasur

$$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0.3\ Na_2O\\0.4\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}8\ Al_2O_3,\ 5{,}7\ SiO_2,\ 1\,B_2O_3$$

ist durchsichtig und entspricht allen Anforderungen.

II. *Glasur aus Fritten mit dem Alkali-Kalk-Verhältnifs* 0,5 K_2O, 0,5 CaO *und demselben Kieselsäure- und Borgehalte wie vorher.*

Diese Fritten wurden in ähnlicher Weise, wie oben angegeben, aus Salpeter, Marmor, Quarzsand u. s. w. zusammengesetzt. Die Glasur

$$\left.\begin{matrix}0{,}5\ K_2O\\0{,}5\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}1\ Al_2O_3,\ 2{,}7\ SiO_2,\ 0{,}5\ B_2O_3$$

gibt eine klare und gute Schicht bei einer Temperatur von 20 Gold und 80 Silber bis 50 Gold und 50 Silber, hält aber, wie die vorigen, nur auf sehr quarzreichen Scherben. Nimmt man statt 0,1 Aeq. Al_2O_3 0,2, so wird die Glasur bei langsamer Kühlung milchig. Bei 0,3 Aeq. Al_2O_3 und noch höherem Thongehalte wird die Glasur völlig trübe.[2]

Die Glasur von der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix}0.3\ K_2O\\0.2\ Na_2O\\0.5\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0.5\ Al_2O_3,\ 5\,SiO_2,\ BO_3$$

fliefst beim Einschmelzen klar ein, wurde aber trübe beim langsamen

[2] Vgl. die Versuche von *Knapp* 1889 **273** 89. Durch vermehrten Thongehalt nähert sich die Zusammensetzung der Glasur der eines Gemenges von Feldspath und Kalk.

Erkalten. Sie war für sich gleichfalls milchig auf den Scherben aufgeschmolzen. Die Fritte

$$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}2\ Na_2O\\0{,}5\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}6\ Al_2O_3,\ 5\,SiO_2,\ BO_3$$

lieferte auch bei langsamem Erkalten eine klare Glasurschicht, die auf einem thonerdereichen Scherben gut hielt.

Gläser mit einem Alkali-Kalk-Verhältnifs 0,4 $K_2O(NaO) : 0{,}6\ CaO$. Mit geringem Thon und Quarzgehalt waren die Glasuren wegen leicht eintretender Trübung unbrauchbar.

$$\left.\begin{matrix}0{,}2\ K_2O\\0{,}2\ Na_2O\\0{,}6\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}6\ Al_2O_3,\ 5\,SiO_2,\ BO_3.$$

Der Schmelzpunkt dieser Glasur liegt etwas unter Goldschmelzhitze. Diese, sowie noch thonerdereichere Glasuren verhalten sich gut und sind für Zwecke der Technik brauchbar.

Gläser mit einem Alkali-Kalk-Verhältnifs 0,3 $K_2O : 0{,}7\ CaO$ lieferten bei geringem Thongehalte unbrauchbare Glasuren. Die thonerdefreien Gläser von der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}\ 2{,}5\ SiO_2,\ 0{,}5\ BO_3$$

waren völlig trüb, und wurden erst klar bei bedeutendem Thonzusatze.

Ein Glas

$$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}5\ Al_2O_3,\ 2{,}5\ SiO_2,\ 0{,}5\ BO_3$$

blieb beim Erkalten farblos, eignete sich aber nicht für Glasuren wegen der Bildung einer faltigen Haut.

Der Einflufs des Borgehaltes im Glase zeigte sich bei folgenden drei Fritten:

$$\text{I.}\ \left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}5\ Al_2O_3,\ 4\,SiO_2,\ 0{,}5\ BO_3$$

$$\text{II.}\ \left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}5\ Al_2O_3,\ 4\,SiO_2,\ BO_3$$

$$\text{III.}\ \left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}5\ Al_2O_3,\ 4\,SiO_2,\ 2\,BO_3.$$

Der Punkt der Läuterung liegt bei Kegel 9. Die Fritte I zeigte sich als klares Glas, II zeigte eine deutliche Opalisirung, III war nach dem Abkühlen milchglasartig getrübt.

Gläser mit einem Alkali-Kalkverhältnifs 0,2 $K_2O : 0{,}8\ CaO$ verhielten sich im Wesentlichen ähnlich wie die Gläser der vorhergehenden Gruppe. Auch diese ergaben bei der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix}0{,}2\ K_2O\\0{,}8\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}1\ Al_2O_3,\ 4\,SiO_2,\ BO_3$$

ein völlig weifses Milchglas. Auch bei gröfserem Thonerde- und Kieselsäuregehalt war die Neigung der Gläser, milchig zu werden, unverkennbar. Ein weiteres Herabgehen im Alkaligehalte der Gläser erschien nicht möglich; wurde der Alkaligehalt auf 0,1 $K_2O : 0{,}9\ CaO$ herab-

gesetzt, so resultirten unter allen Umständen milchglasartige Massen, die sich als Glasurschicht nicht mehr verwenden liefsen.

Wie man sieht, schwankt die Zulässigkeit von Glasuren bei ausschliefslich kalkigem Materiale zwischen viel engeren Grenzen als bei bleihaltigem. Immerhin wird es möglich sein, eine grofse Zahl der bisherigen bleihaltigen Glasuren durch kalkhaltige, bleifreie zu ersetzen. Die alkalireichen Glasuren eignen sich besser für einen quarzreichen, die alkaliarmen besser für einen thonerdereichen Scherben. Die zulässigen Schwankungen der Zusammensetzung liegen zwischen den Verhältnissen:

$$0{,}2\ K_2O : 0{,}8\ CaO \text{ und } 0{,}6\ K_2O : 0{,}4\ CaO$$
$$1\ \text{Aeq.}\ (CaO\ K_2O) : 4\ \text{Aeq.}\ SiO_2 \text{ und } 1\ \text{Aeq.}\ (CaO\ K_2O) : 5\ \text{Aeq.}\ SiO_2.$$

Ein Minimum von 4 Aeq. SiO_2 ist nöthig, um der Glasur den erforderlichen Glanz zu ertheilen; dies veranlafst aber ohne beträchtlichen Thonerdegehalt unfehlbar eine Trübung der Fritte. Der Thonerdegehalt von 14 Proc. ist das zulässige Minimum. Der Borsäuregehalt schwankt auch zwischen engen Grenzen; verwendet man weniger als 0,5 Aeq. BO_3, so wird die Schmelze schwerflüssig, über 1 Aeq., so wird sie trüb.

Man wird also bei kalkthonerdehaltigen Glasuren zwischen den Grenzen

$$\left.\begin{matrix}0{,}6\ K_2O\\0{,}4\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}5\ Al_2O_3,\ 4SiO_2,\ 0{,}5\ BO_3$$

und

$$\left.\begin{matrix}0{,}2\ K_2O\\0{,}8\ CaO\end{matrix}\right\}\ 0{,}6\ Al_2O_3,\ 5SiO_2,\ BO_3$$

bleiben müssen. (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 Nr. 30, 37, 38, 40, 41.)

Zur *Verhütung von Bleivergiftungen bei Töpfern*, welche weifse, schwarze, gelbe und grüne Waare verfertigen, empfiehlt *N. A. Russkitt* die Einführung folgender Vorsichtsmafsregeln:

1) Die Umwandlung des metallischen Bleies in Bleioxyd darf nur nach vorherigem Zusatz von Quarz, Sand oder Krystallglas vorgenommen werden. Auch die Mennige müssen vor dem Schmelzen mit Quarz gemischt werden.

2) Die Schmelzöfen müssen mit luftdicht schliefsenden Vorrichtungen versehen sein, so dafs kein Staub in den Arbeitsraum gelangen kann.

3) Der Kamin mufs so construirt sein, dafs keine schädlichen Dämpfe entweichen können.

4) Das Zermahlen, sowie Umrühren der Glasurmischung sollte durch Motoren geschehen und nicht durch Menschenhand.

5) Kinder unter 16 Jahren dürfen nicht in Töpfereien verwendet werden.

6) Es ist den Arbeitern strenge zu untersagen, Mahlzeiten oder Getränke in der Werkstätte einzunehmen.

7) Ebensowenig ist das Schlafen daselbst zu gestatten.

8) Die Werkstätten sind mit reichlichem und gutem Trinkwasser, reinlichen Gefäfsen und Aborten zu versehen.

9) Alle Arbeitsräume müssen geräumig, hell, sauber und gut gelüftet sein und eine Temperatur von 16° C. haben.

10) Dem Trunke ergebene und kränkliche Personen dürfen in Töpfereien nicht beschäftigt werden.

11) Alle Arbeiten mit dem noch nicht in Silicat umgewandelten Blei müssen in einem besonderen Arbeitsraume vorgenommen werden, in dem jede andere Arbeit untersagt wird.

Eine sehr ausführliche Arbeit über *kupferrothe und geflammte Glasuren*[3] haben ***Lauth*** und ***Dutailly*** im ***Moniteur de la Céramique***, Jahrg. 19 S. 237, niedergelegt. Die Chinesen vererbten die Kenntnifs der rothen und blau geflammten Glasur von Geschlecht zu Geschlecht als Geheimnifs, so dafs sie häufig verloren ging. Besonders geschätzt war die „Tsi-houng"- oder „Ochsenblut"-Glasur. Das schöne Scharffeuer-Roth ist nur bei verhältnifsmäfsig niedriger Gartemperatur zu erzielen, daher nur auf der neuen Masse herstellbar.

Die Zusammensetzung der Glasur lassen die Verfasser bei 6 von ihnen erprobten Sorten zwischen den Grenzen

16,56	bis	5,4 Proc.	Al_2O_3
66	„	46.5 „	SiO_2
6.20	„	28,0 „	Alkalien

schwanken.

Verfasser geben folgende Vorschriften:

1) Die Glasur mufs wenig thonhaltig sein.

2) Sie mufs wenig kalkhaltig und sehr alkalireich sein.

3) Die Gegenwart von Borax ist nützlich. Sie verhindert das Haarrissigwerden, welches die Alkalien in Verbindung mit Thonerde hervorrufen würden, sie begünstigt die Entwickelung des Roth.

4) Um während des Brandes und Kaltwerdens eine Oxydation des Kupfers zu verhüten, mufs etwas Zinnoxyd zugefügt werden.

5) Die Anwendung von Blei ist unvortheilhaft.

Das Brennen geschieht am besten in reducirender Atmosphäre in einem kleinen Ofen von etwa $1^1/_2$ cbm Inhalt und in undichten Kapseln. Die Zusammensetzung der beiden Glasuren, welche die besten Resultate lieferten, entspricht folgenden Verhältnissen:

I			II		
67.0	Proc.	. . .	68.9	Proc.	SiO_2
7,0	„	. . .	6,8	„	Al_2O_3
7,8	„	. . .	17,8	„	$K(Na)O$
9,8	„	. . .	6.4	„	CaO
8,2	„	. . .	—	„	B_2O_3

entsprechend den Mischungen:

---

[3] Vgl. *Seger* 1884 **251** 143. *Stein* 1889 **272** 418.

I		II	
40	Th.	40	Th. Pegmatit
40	„	44	„ Sand
18	„	12	„ Kreide
12	„	—	„ calc. Borax
—	„	24	„ Soda
6	„	6	„ Kupferoxyd
6	„	3	„ Zinnoxyd.

Die Verfasser sind der Ansicht, dafs die rothe Farbe nicht einem Silicat des Kupfers zukommt, sondern dem in der Glasur gelösten Kupfermetall, mit welcher Ansicht sie ja auch mit den Beobachtungen *Ebell*'s über Kupfergläser übereinstimmen. Auch hier erstarrt die Glasschicht bei schnellem Erkalten farblos, und kann die Farbe durch langsames Erkalten, sowie durch nochmaliges Anwärmen der schnell erkalteten Masse hervorgebracht werden.

Der Autor eines mit *C. B.* gezeichneten Artikels im *Sprechsaal*, 1889 S. 706, verwirft die bisher veröffentlichten Vorschriften für *Pinkfarben auf Steingut und Majolika*. Gute Farben erzielt man folgender Weise:

Pinkpräparat: 1 Th. $K_2Cr_2O_7$ wird mit Wasser und Alkohol feinst gerieben, indem man nach und nach 8 Th. Marmormehl und $16^{cbm},5$ reines Zinnoxyd zusetzt, und die fast trocken gewordene Mischung aufs Innigste zusammenreibt. Die Mischung wird dem Steingutglattbrand ausgesetzt und nachher mit salzsäurehaltigem Wasser so lange gewaschen, bis das Waschwasser farblos wird. Man glüht nach dem Trocknen ein zweites Mal und wäscht abermals.

Zum Verdünnen dient folgender Satz:

2 Th. SnO_2
2 „ SiO_2
1 „ Marmormehl.

Man erhält folgende Farben durch Mischen der danebengestellten Sätze:

Dunkelroth	5	Th. d. trockenen Pinkpräparates
	7	„ geglühten Versatzes
Purpur	8	„ Dunkelroth
	1	„ Ca_2O_3 (feinst gemahlen)
Kardinalroth	12	„ Dunkelroth
	1	„ $CaCO_3$.

Die Farbpräparate werden mit etwa 8 Th. Majolikaflufs oder Steingutfritte von folgender Zusammensetzung gemischt:

Majolikafluß.

22,5	Gew.-Th.	Quarzmehl,
18,5	„	krystallisirten Borax,
30,5	„	Mennige,
16,5	„	Feldspathmehl,
5,0	„	trockenen und gesiebten Kaolin,
7,0	„	Schlämmkreide.

Steingutglasurfritte.

25	Gew.-Th.	Mennige,
35	„	Quarzmehl,
10	„	krystallisirten Borax,
12	„	trockenen und gesiebten Kaolin,
18	„	Schlämmkreide.

Eine Muffel- oder Schmelzfarbe für Porzellan oder Steingut ist das nach einem Recept der *Deutschen Töpfer- oder Ziegler-Zeitung*, Bd. 26 S. 796, bereitete *Korallenroth.* Es werden

20,40	Th.	Bleichromat
67,33	„	Mennige
12,27	„	Quarz

gemengt und das Gemisch bis zum klaren Flufs eingeschmolzen. Dieser dunkelrothe Farbkörper wird gepulvert und entweder mit dem härteren farblosen Flufs I oder dem weicheren Flufs II gemischt, je nachdem man die Schmelzfarben bei höherer oder niederer Temperatur einbrennt.

Flufs I:	80	Th. Mennige	Flufs II:	80	Th. Mennige
	100	„ Quarz		20	„ Quarz.
	20	„ Borsäurehydrat			

Ein schönes Korallenroth erhält man aus 75 Th. Farbkörper und 25 Th. Flufs.

Ueber *Aventuringlasuren* schreibt Prof. *Wartha.*[4] Die Firma *Davis Callamore und Co.* brachte Fayencen in den Handel, die durch eine eigenthümliche Decoration Aufsehen erregten. Vasen, Krüge, Becher u. s. w. waren mit einer dunkelgoldgelben bis honigbraunen, stark glänzenden Glasur bedeckt, die bei näherer Betrachtung einen eigenthümlich goldig flimmernden Lüster zeigte. Unter der Lupe sah man hexagonale Krystallblättchen. Versuche, ähnliche Effecte durch Eisenoxyd hervorzurufen, hatten Erfolg. Durch Eintragen von Colcothar in geschmolzenen Borax erhält man gelbe Glasur, aus denen nach dem Erkalten prächtig hexagonale Blättchen von Hämatit auskrystallisiren. Zu einer farblosen Glasur, erschmolzen aus 101 Th. KNO_3, 50,0 $CaCO_3$, 98,5 $BaCO_3$, 191 kryst. Borax, 24,8 kryst. Borsäure, 288 Th. Quarzsand wurden wechselnde Mengen Fe_2O_3 zugefügt. Die Schmelztemperatur erhöht sich bis zum 60. Grade des optischen Pyrometers von *Mesuré.* Man erhält Glasuren mit schönem Goldflimmer, die den amerikanischen gleichen (vgl. *Pätsch*, Aventuringlasuren auf Steingut, 1886 **261** 37).

Ueber orientalische Emails auf Ziegeln und deren Nachbildung gibt *J. Boeck* Anhaltspunkte (*Journal für praktische Chemie*, Bd. 40 S. 158). Das Email, welches gegenwärtig in unseren Gegenden zur Decoration von Wohnhäusern, Denkmälern u. s. w. verwendet wird, widersteht nicht dem Witterungswechsel, wie das von arabischen und persischen Bauten, welche durch Jahrhunderte dem Einflufs der Atmosphärilien

[4] *Chemiker-Zeitung*, 1890 14 346.

getrotzt haben. Verfasser analysirte emaillirte Ziegel von alten Moscheen aus der Umgegend von Samarkand. Das türkisblaue Email und der dazu gehörige Thon von Moschee und Denkmal Schach Zende haben folgende Zusammensetzung:

	Email	Thon
SiO_2	53,53 Proc.	60,35 Proc.
CuO	3,51 „	— „
PbO	17,90 „	— „
CaO	3,00 „	14,52 „
MgO	0,33 „	3,72 „
SnO_2	6,86 „	— „
K_2O	3,51 „	— „
Na_2O	7,27 „	— „
Fe_2O_3, Al_2O_3	3,11 „	18,10 „
CO_2	— „	2,68 „
	99,02 Proc.	99,37 Proc.

Das Email erhielt aufserdem Spuren Arsen und Mangan.

Verfasser versuchte, das Email durch Schmelzversuche nachzuahmen, wobei sich die reducirende Wirkung des Feuers sehr hinderlich zeigte. Ein obiger Analyse entsprechendes Gemenge von

Sand	53,53 Gew.-Th.
Kreide	5,40 „
Soda	12,50 „
Potasche	5,20 „
Zinnoxyd	6,90 „
Kupferoxyd	3,51 „
Mennige	18,30 „

wurde heftig geglüht. Die Schmelze war kein Email, sondern durchsichtiges Glas. Bei einem zweiten Versuche wurde nur bis Frittung des Satzes erhitzt, so dafs das Zinnoxyd nicht in Lösung gehen konnte; man erhielt ein Email, das mit Wasser abgeschreckt, gepulvert, mit Wasser auf Thon gebracht und in richtiger Weise unter Ausschlufs reducirender Gase aufgebrannt, einen Ueberzug ergab, der dem Samarkander Product täuschend ähnlich sah. Man kann daraus schliefsen, dafs letzteres in ähnlicher Weise hergestellt wird.

Der zu den Ziegeln verwendete Thon ist mergelig, ziemlich fest gebrannt, aber sehr porös. Bei uns wäre derselbe für emaillirte Ziegel nicht verwendbar, weil er der Feuchtigkeit zu viel Zutritt gestattet und durch Frost gesprengt würde. Wird auch die Schwerflüssigkeit des Emails dessen Dauerhaftigkeit erhöhen, so sind unter denselben Verhältnissen in unserem Klima lange nicht so günstige Verhältnisse zu erzielen. Man müfste wetterbeständige Ziegel durch Verkleinerung der Poren oder durch deren Verstopfung (etwa durch Imprägniren) zu gewinnen trachten. — Die Türkisfarbe ist nur bei Anwendung von Kali und Natron im obigen Verhältnifs zu erzielen, Natron allein ergab eine zu grüne, Kali allein eine zu blaue Färbung.

Chailan de Moriès stellt *Glanz- oder Brillant-Gold* nach seinem patentirten Verfahren folgendermafsen her: Reines Gold wird in gewöhn-

licher Weise in Königswasser gelöst, und der Lösung Uranoxyd zugefügt, um den Goldton mehr oder weniger bräunlich zu stimmen. Das Doppelchlorid von Uran und Gold wird auf dem Sandbade langsam eingedampft; nach dem Erkalten werden gemischt:

1g Golduranpräparat
0g,5 freier Schwefel
1g Damarharz
3g Terpentinöl, rectif.

Die Mischung wird in einer Porzellanschale bei lebhaftem Feuer geschmolzen, fleifsig und gut gerührt, bis die Masse eine schöne rothbraune Färbung angenommen hat. Sodann wird Rosmarinöl und hierauf der gewöhnliche Wismuthflufs (0,3 bis 0,4 auf 1g Au) zugefügt und nicht eher zum Erkalten gestellt, bis das Ganze die Consistenz eines dicken Syrups hat. — Von den gewöhnlichen Verfahren unterscheidet sich dieses neue durch Verwendung von Uranoxyd und Damarharz. (*Moniteur de la céramique et verrerie* 1889.)

Neuerung im Verfahren zum Bedrucken von Porzellan, Steinzeug, Fayence u. s. w. von *Louis Martini* in Eisenach (D. R. P. Nr. 49197 vom 12. Juli 1888). Bekanntlich wird die Mischung von Metalloxyd und Flufs, welche die wesentlichen Bestandtheile der Porzellanfarbe bilden, mit einem klebrigen Bindemittel auf das Geschirr mit Hilfe des Pinsels oder durch Druck aufgetragen. Bei gutem Gelingen erscheint nach dem Brennen die Farbe mit glasartigem Glanz, beim Mifslingen dagegen verblafst, matt und ohne Glanz. Man nennt diese Erscheinung „Verdunsten". — Da die Schmelzfarbe gröfstentheils aus ungefärbtem Flufs besteht, mufs dieselbe bei intensiveren Farbtönen verhältnifsmäfsig dick aufgetragen werden. Das Uebertragen der Schmelzfarbe auf den glasirten Gegenstand war bisher mit allerlei Schwierigkeiten verknüpft. Wurden die Farben dick aufgetragen, so entstand leicht durch Austreten der Farben ein unsauberes, in den Umrissen verdrucktes Bild; wurden sie dünn aufgetragen, so ermangelte dem eingebrannten Farbendruck die nöthige Intensität, und es entstand ein zu schwaches Bild. Um ein deutliches, mit scharfen Umrissen versehenes Bild zu erhalten, hat man sich bisher durch Einstäuben der dünnen Farblage mit Pulver von derselben Schmelzfarbe geholfen, indem man den noch feuchten Druck mit Pulver von derselben Schmelzfarbe sättigte. Es ist dabei nicht zu vermeiden, dafs das Farbpulver auch auf die unbedruckten Flächen fällt, und kann von dort nur durch ein umständliches Reinigungsverfahren entfernt werden. Alle die genannten Mifsstände werden nach Angabe in der Patentschrift durch Anwendung des folgenden Verfahrens vermieden.

Der färbende Bestandtheil der eingangs näher beschriebenen Schmelzfarbe, nämlich das flufsfreie Metalloxyd, wird allein für sich mit Hilfe eines klebrigen Bindemittels verrieben und auf den glasirten Scherben

aufgetragen, aufgemalt oder aufgedruckt. Damit die Glasur des bedruckten Gegenstandes beim nachherigen Brennen eine Vereinigung mit den aufgedruckten Zeichen eingeht und damit letztere glasähnlich erscheinen, wird die noch frische, feuchte, aus Metalloxyd bestehende Farbe mit dem pulverisirten Flufs, einem fein pulverisirten farblosen Glase, ausreichend gesättigt. Man läfst den pulverisirten Flufs auf der feuchten Metalloxydfarbe und letztere auf der Glasur des zu bedruckenden Gegenstandes fest antrocknen. Da der Flufs, welcher über die Druckumrifslinien beim Aufbringen des pulverisirten Flufspulvers gelangt, farblos ist, so kann man ohne jede weitere Reinigung zum Einbrennen schreiten.

M. Leopold Ehlich in Frankfurt a. M. gibt ein neues Verfahren zur Herstellung *matter Goldverzierungen auf Porzellan* und anderen keramischen Producten (D. R. P. Kl. 80 Nr. 46708 vom 30. Juni 1887). Die bisher gebräuchlichen Verfahren zur Herstellung derartiger Goldverzierungen suchten den matten Untergrund durch Auftragen von mechanisch zerkleinerter Porzellanerde oder durch Aetzung des Porzellans u. s. w. zu gewinnen. Die Neuerung besteht darin, dafs statt der mechanisch zerkleinerten Porzellanerde auf chemischem Wege bereitete Thonerde zur Verwendung kommt. Dieselbe, durch Glühen von Thonerdeverbindungen mit flüchtigen Säuren erhalten, wird mit einem Schmelzflufs von folgender Zusammensetzung in wechselndem Verhältnifs (am besten 1 : 3) gemischt:

11,7	SiO_2
20,0	B_2O_3
68,3	PbO
100	

Das erschmolzene Glas mufs vor der Mischung mit der reinen Thonerde trocken oder nafs gemahlen werden. Das Gemenge wird mit Terpentinöl auf das Geschirr aufgetragen und nach dem Trocknen eingebrannt. In bekannter Weise wird der Gegenstand nun mit Glanzgold bemalt. Die präparirten Flächen ergeben ein feines, gleichmäfsiges Mattgold, während die nicht präparirten, mit Glanzgold bemalten Stellen den richtigen Goldglanz erhalten.

Man kann auch das Gemisch von Terpentinöl, Thonerde und Schmelzflufs auf Umdruckpapier aufdrucken, und so auf das Porzellan übertragen, oder die Thonerde und den Schmelzflufs durch Aufstäuben auf bedrucktes Porzellan bringen. (Schlufs folgt.)

Aufserordentliche Regenmengen im Jahre 1889,

die in verschiedenen Ländern der Erde beobachtet worden sind und deren Kenntnifs für die Wasserbaukunst von hervorragender Bedeutung ist, sind im Decemberheft des Jahrgangs 1889 der *Meteorologischen Zeitschrift* zusammengestellt. Danach fielen in Norddeutschland bei dem Gewitter vom 15. Mai 1889 im Kreise Oschersleben in $1^3/_4$ Stunden 75mm, in 5 Stunden 153mm. In Bayern (Partenkirchen) wurde am 9. Juli ein Regenfall von 21mm,6 in 8 Minuten, in Lausanne während eines Gewitters ein solcher von 56mm,5 in 65 Minuten gemessen. Im südlichen und östlichen Belgien gingen im Juni 1889 aufserordentlich starke Gewitterregen nieder (bis 75mm in $1^1/_3$ Stunde), während der westliche Theil des Landes in dieser Zeit durch Trockenheit litt. In England fielen am 13. Juli während eines Gewittersturmes in 65 Minuten 92mm,7, und in einer Gegend, wo der gesammte jährliche Regenfall nur 610mm beträgt, in $8^1/_4$ Stunde 115mm,6. Die gröfsten Regenfälle wurden in Hongkong bei einem verheerenden Gewitter in der Nacht vom 29. zum 30. Mai 1889 beobachtet. Es fielen in 38 Stunden 866mm, in 6 Stunden 390mm, während die gröfste stündliche Regenmenge 85mm,1 betrug! (*Centralblatt der Bauverwaltung* vom 2. April 1890.)

Russische Kriegsschiffe.

Die für die kaiserl. russische Regierung bei *Schichau* in Elbing bestellten 3 Schiffe haben in diesen Tagen bei ihren Probefahrten alle Anforderungen glänzend erfüllt. Der Torpedokreuzer *Lieutenant Kassarski* hat 58m Länge und 7m,5 Breite, ist mit *Schichau*'schen Dreifach-Expansionsmaschinen von 3500 indic. HP, und 2 Locomotivkesseln für 12at Arbeitsdruck versehen, welche mit *Schichau*'scher Patentfeuerung arbeiten.

Auf der dreistündigen ununterbrochenen Probe, welche mit vollen Kohlenbunkern (95t) und mit completer Ausrüstung an Bord abgehalten wurde, erreichte der Kreuzer bequem die vorgeschriebene mittlere Geschwindigkeit von 21 Knoten in der Stunde.

Das Torpedoboot *Anakreon* ist 39m lang und 5m breit und unterscheidet sich von den früher der russischen Marine von *Schichau* gelieferten Booten in der Hauptsache nur durch stärkere Maschinen und dementsprechend gröfsere Geschwindigkeit. Während bei den früheren Booten eine Geschwindigkeit von 19 Knoten in der Stunde bedungen war, betrug sie diesmal 21 Knoten, welche Geschwindigkeit bei der Probe mit Leichtigkeit innegehalten wurde.

Das Torpedo-Eclaireurboot *Adler* gehört einer neuen, von *Schichau* eingeführten Art an; es ist ein Doppelschraubenschiff von 46m,5 Länge und 5m,2 Breite und ist mit 2 Maschinen von zusammen 2200 HP versehen. Die bedungene Geschwindigkeit betrug 26,5 Knoten in der Stunde während einer zweistündigen ununterbrochenen Fahrt. Selbst in den bestunterrichteten Marinekreisen herrschte die Meinung, dafs es unmöglich sein werde, diese Leistung inne zu halten. Die Proben haben gezeigt, mit welcher Sicherheit die Firma *Schichau* die von ihr übernommenen Garantien zu erfüllen versteht. Die mittlere Geschwindigkeit des Schiffes betrug 26,55 Knoten, während die gröfste Geschwindigkeit sich bis zu 27,4 Knoten erhob.

Die russische Marine besitzt in diesem Fahrzeuge wohl den schnellsten Dampfer der Welt. Die in anderen Marinen gemachten Versuche, sehr hohe Geschwindigkeiten zu erreichen, sind meist traurig gescheitert; so hat z. B. das vor seiner Vollendung so ungemein gerühmte französische Torpedoboot *Ouragon*, für mindestens 25 Knoten Geschwindigkeit bestimmt, bei seinen Abnehme-Probefahrten nur 17 Knoten geleistet. Das für die französische Marine bestimmte Boot *Coureur*, mit 25 Knoten garantirt, hat es auf den Proben nicht über 23 Knoten bringen können. Das amerikanische Boot *Cushing*, gebaut von der *Herreshoff Co.*, sollte alles Dagewesene weit übertreffen und mindestens 30 Knoten laufen; nachdem es jetzt ein Jahr lang Proben abgehalten und dabei die Kessel gewechselt hat, beträgt das schliefsliche Resultat etwas über 20 Knoten in der Stunde. Der Nichterfolg des *Ouragon* hat seinen Erbauern die kleine Summe von 250 000 Frcs. nur als Strafe gekostet. (Nach der Industriellen Beilage der *Petersburger Zeitung* vom 30. Mai 1890.)

Durchlöcherte Fensterscheiben.

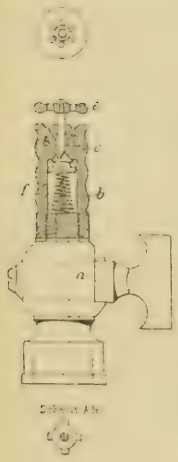
Um einen lebhaften Luftwechsel zu erzielen, wenden *Gebr. Appert* in Clichy siebartig durchlöcherte Glastafeln an, von denen je zwei oder drei für ein Zimmer an Stelle der gewöhnlichen Fensterscheiben eingesetzt, eine unmerkliche Zuführung frischer Luft ermöglichen, ohne durch unschöne Wirkung und Beeinträchtigung des Lichtzutritts zu stören. Die durchlochten Glasscheiben unterscheiden sich nur in geringem Maſse von gewöhnlichen Fensterscheiben und können daher in dem elegantesten Raume angebracht werden. Diese Tafeln werden wie Kathedralglas mit Hilfe von Maschinen hergestellt, wobei die Platte oder der Preſstisch mit vielen in dichten Reihen sich erhebenden Stiften versehen ist, um welche sich die weiche Glasmasse schlieſst, um nach der Pressung eine Tafel mit vielen kleinen Oeffnungen darzustellen. Durch die gleichmäſsige zugfreie Lufterneuerung empfehlen sich die durchlöcherten Scheiben für Wohn-, Kranken- und Schulzimmer, für Fabriken und für den Privatgebrauch, namentlich da, wo wegen des Zusammenseins vieler Personen auf fortwährenden und dabei nicht empfindlich berührenden Luftwechsel Bedacht genommen werden muſs.

Der japanische Lack.

Nach *Industries* hat die japanische Regierung ihre sämmtlichen Kriegsschiffe mit japanischem Lack streichen lassen, der sich glänzend bewährt hat. Der Kapitän eines russischen Dampfers, welcher Japan besuchte, hat einen Versuch mit japanischem Lack gemacht, wobei sich herausstellte, daſs derselbe auf Eisen so fest haftet, daſs es nur durch mühsames Abschaben gelang, ihn zu entfernen; auf Zink haftet der Lack wenig oder gar nicht. Sollten weitere Versuche die vorstehenden Erfahrungen bestätigen, so wäre der langgesuchte Schutz eiserner Schiffe vor den Wirkungen des Seewassers gefunden.

Wirant's selbsthätiger Verschluss für die Schlauchmundstücke der Gasleitungen.

In Fabriken, Laboratorien u. dgl. kommt es leicht vor, daſs beim Abziehen des Kautschukschlauches vom Gasausſluſsrohre (Schlauchmundstück) das vorherige Abdrehen des Hahnes vergessen wird, wie es in Wirklichkeit in den Werkstätten, in denen der Erfinder des nachstehenden selbsthätigen Verschlusses beschäftigt ist, häufig stattfand. Der zur Vermeidung dieses Uebelstandes von *Wirant* construirte Verschluſs verdient in weiteren Kreisen bekannt zu werden.



Das Schlauchmundstück wird mit einem Kegelventil *d* ausgerüstet, das einerseits durch eine elastische Feder *f* gegen die abgeschrägte Wand des Mundstücks gedrückt wird, anderseits an einer kleinen Kolbenstange eine mit sechs concentrisch angeordneten Löchern versehene Platte *e* vom äuſseren Durchmesser des Mundstückes trägt. Beim Anstecken des Kautschukschlauches an das Mundstück wird die Platte sammt Kegelventil einwärts gedrückt und dem Gase der Ausſluſs ermöglicht. Beim Abziehen des Schlauches dagegen wird die Platte mitgenommen, und die Feder drückt den Ventilkegel gegen sein Lager, so daſs ein Ausströmen auch bei offen gelassenem Hahne *a* nicht möglich ist. Dieser Verschluſs der Schlauchmundstücke hat sich in den Werkstätten der *Ringhoffer*'schen Fabrik sehr gut bewährt. (*Technische Blätter*).

Reinigung der Luft in Arbeitsräumen.

Zum Beginn der heiſsen Jahreszeit bringt die *Papierzeitung* (1890 S. 952) die Anwendung des Fichtennadelduftes zur Reinigung der Luft in Erinnerung, und empfiehlt, da sich die Verwendung theurer Essenzen von selbst verbietet, zu diesem Zwecke das Terpentinöl in nachstehender Weise zu verwenden:

„Auf eine Literflasche Brunnenwasser wird ein schwacher Eſslöffel Terpentin-

öl genommen, das Ganze gehörig durchgeschüttelt, bis die Flüssigkeit milchig getrübt ist, und mittels eines Zerstäubers im Saale vertheilt. Wenn ein Zerstäuber fehlt, hilft man sich durch öfteres Herumspritzen. Immer jedoch ist darauf zu achten, dafs das Oel im Wasser vertheilt ist, was sich am milchig getrübten Aussehen am besten erkennen läfst. Durch das flüchtige Terpentinöl werden eine Menge der in der Luft enthaltenen niederen Organismen getödtet und unschädlich gemacht, sowie auch eine Menge der in derselben enthaltenen riechenden Stoffe umgewandelt. Irgend welchen nachtheiligen Einflufs übt das Terpentinöl auf den Organismus nicht aus, wenn die angegebene Verdünnung eingehalten wird."

Wir haben seit langer Zeit dies Mittel mit Erfolg verwendet, halten es aber für viel einfacher das Terpentinöl in unvermischter Form mit einem Zerstäuber, wie er beispielsweise zum Fixiren von Zeichnungen mittels Schellacklösung gebraucht wird, in die zu reinigenden Räume zu blasen. Die erfrischende Wirkung des sich rasch im ganzen Raume vertheilenden Duftes ist geradezu überraschend.

Reversirmaschine zum Walzen von Panzerplatten.

Eine kräftige Maschine zum Betriebe eines Panzerplattenwalzwerkes wurde nach *Stahl und Eisen* vor Kurzem der Firma *Friedr. Krupp* in Essen geliefert. Die Maschine wurde von der Märkischen Maschinenbauanstalt in Wetter hergestellt und hat folgende Hauptabmessungen:

Durchmesser der beiden Dampfcylinder . $1^m,300$
Hub in denselben . . . . . $1^m,250$.

Der Dampfdruck beträgt 5^{at} effectiv. Die Uebertragung der Kraft von der Kurbelwelle auf die Betriebswelle des Walzwerks geschieht mittels zweier Stirnräder mit Winkelzähnen im Verhältnifs von 1 : 2.5. (Durchmesser $1^m,5$ und $3^m,75$.)

Die Maschine ist so construirt, dafs sie mit Leichtigkeit eine Geschwindigkeit von 120 Umdrehungen in der Minute annehmen, das Walzwerk also mit 48 Umdrehungen in der Minute antreiben kann. Es dürfte diese Geschwindigkeit, welche der bedeutenden Kolbengeschwindigkeit von 5^m in der Secunde entspricht, nur in dem Falle zur Anwendung kommen, wenn das Walzwerk zur Anfertigung dünner, langer Panzerplatten verwandt wird, dagegen dürfte bei grofsen Blöcken und geringer Geschwindigkeit der nutzbare Druck in den Cylindern dem Dampfdruck in den Kesseln nahezu gleich kommen.

Die Steuerung ist mittels Kolbenschiebers und gerader Coulisse bewerkstelligt; die Verstellung der Coulisse wird mittels Dampfcylinders mit Gegencataract bewirkt. Die Aufhängung der Coulissen ist so angeordnet, dafs sowohl beim Vorwärts- als Rückwärtsgang ein möglichst ruhiger Gang und möglichste Genauigkeit erzielt wird.

In Anbetracht der sehr bedeutenden Inanspruchnahme ist die Maschine ganz besonders stark construirt. Zu den Kolbenstangen, den Zugstangen, Kreuzköpfen, Zapfen und Wellen sind die besten Materialien verwandt, welche die Firma *Friedr. Krupp* anfertigen läfst. Ebenso ist das kleine Stirnrad und der Ring des grofsen aus bestem Stahl gegossen, während das Armkreuz des letzteren aus Gufseisen hergestellt ist.

Die Bedienung der Maschine geschieht von einer quer über derselben angeordneten Steuerbühne aus, welche dem Maschinisten eine bequeme Uebersicht über die Maschine und über das Walzwerk gestattet. Von dieser Bühne aus wird die Maschine gesteuert, das Absperrventil regulirt, und können von hier aus auch die Ablafshähne der beiden Dampfcylinder gehandhabt werden.

Unter Annahme gewöhnlicher Verhältnisse berechnet sich die Leistung dieser Maschine auf 4000 bis 4500 HP.

Bücher-Anzeigen.

Die Verunreinigung der Gewässer. Eine Denkschrift im Auftrage der Flufscommission zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands, bearbeitet von Dr. *K. W. Jurisch.* Berlin. Gaertner's Verlag. 118 S.

Die vom Vereine zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands im Jahre 1886 gewählte Commission für die Angelegenheit der Fabrikabwässer hat von allen Seiten her durch Rundfragen und aus Berichten das einschlägige Material gesammelt und ist dasselbe unter dem vorstehenden Titel zusammengestellt. Die Reichhaltigkeit ist sowohl hinsichtlich des neuen Materiales als in Bezug auf Literaturangaben anzuerkennen.

Die einzelnen Kapitel des Inhaltes sind: 1) Beschreibung der Abwässer, 2) Schädlichkeit und 3) Reinigung derselben, 4) über die deutschen Flüsse, 5) verunreinigtes Flufswasser, 6) und 7) Fischerei und deren Bedeutung, 8) Beurtheilung und 9) Behandlung der Abwasserfrage, 10) Einflufs der Abwasser auf die Gesundheit, 11) Schlufswort, Alphabetisches Register.

Lehrbuch der Gotischen Constructionen von *G. Ungewitter.* III. Auflage, neu bearbeitet von Prof. *K. Mohrmann.* Leipzig. T. O. Weigel (C. H. Tauchnitz).

Das Werk ist durch die früheren Ausgaben in den Fachkreisen so weit und vortheilhaft bekannt, dafs wir über den anerkannten Werth keine Worte verlieren wollen. In der Neubearbeitung sind einzelne Theile bedeutend erweitert, an anderen Stellen sind, wenn auch nur geringe, Kürzungen vorgenommen. Eine grofse Annehmlichkeit der neuen Auflage ist die, dafs die sehr sauber gezeichneten Tafeln in gleichem Formate mit dem Texte ausgeführt und an passender Stelle eingeschoben sind, also nicht gekniffl werden müssen und beim Lesen sofort zur Hand sind.

Die Ausgabe soll planmäfsig in 8 Lieferungen zu 3 Mark erscheinen. Die vorliegenden 3 Lieferungen enthalten I. die Gewölbe und zwar: Entwickelung der Wölbkunst, Construction der Gewölbe, Kreuzgang, Rippensystem. Aufrifs der Gewölbe, Rippenprofil. Schlufsstein, Gewölbeanfänge und Kappengemäuer, II. Form und Stärke der Widerlager, deren Gestalt, Widerlagsdruck, Stützlinie, Stärke der Wand-, Strebe- und Mittelpfeiler, Dachlast und Winddruck. III. Pfeiler, Säulen und Auskragungen, Gliederung der Pfeiler, die Kapitäle, Sockel, Gewölbepfeiler im Ziegelbau, Deckenschafte und freistehende Ständer. Der Inhalt vertheilt sich auf 240 Seiten Text, 56 Tafeln mit 632 Figuren, von denen ein Theil Textfiguren sind.

Handwörterbuch der öffentlichen und privaten Gesundheitspflege. Herausgegeben von Dr. *O. Dammer.* Erste Lieferung. Stuttgart. F. Enke.

Das Werk soll nach dem Prospect in 10 bis 12 Lieferungen zu 2 Mark erscheinen und ist für Medicinalbeamte, Aerzte, Apotheker, Chemiker, Verwaltungs- und Versicherungs-Beamte, Fabrikbesitzer, -Inspectoren, Nationalöconomen, Landwirthe, Ingenieure und Architecten bestimmt. Die vorliegende erste Lieferung läfst eine tüchtige Leistung erwarten, die den praktischen Bedürfnissen in anerkennenswerther Weise entspricht. Für die Gediegenheit bieten die namhaft gemachten Mitarbeiter wohl hinreichend Gewähr.

1890.

Namen- und Sachregister

des

276. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Achard, Bremse * 158.
Aguillon, Förderseil 24.
Alexejew, Naphta * 469.
Alioth und Co., Dampfmaschine 251.
Andrews, Bohrkopf 264.
Anger, Tiefbohren 265.
Appert, Fenster 598. [391. 402.
Armington und Sims, Dampfmaschine
Arndt, Dampfmaschine * 388.
Asboth van, Jodzahl 378.
Aschan, Hexanaphtencarbonsäure 517.
Ash, Telegraph 237.
Assmann, Thon * 582.
Aufschläger, Pflasterstein 239.
Augsburg, Dampfmaschine 392.
Aurientis, Drehbank * 577.

B.

Babel, Eisen 7.
Bächer, Thon 585.
Bachmann, Verbindungsstück * 553.
Badische Anilin- und Sodafabrik, Hydroxylamin 521.
Balazs, Stadtbahn 236.
Ball, Norton und Porter, magnetische Trennmaschine 335.
Barba, Dampfkessel 217.
Barchet und Machard, Cellulose 412.
Barne und Blondel, Cellulose 412.
Barth, Kaffee * 300.
Baumgart, Druckerei 490.
Beach, Schreibmaschine 98.
Beaudry, Schmiedemaschine * 554.
Beilstein, Naphtene 458.
Bender, Element 143.
Benk, Arbeitercontrole 483.
Berghausen, Polsucher 380.
Berlier, elektrische Bahn 526.
Biedermann, Jahrbuch 240.
Biehringer, Steinkohlentheer 78. 184.
Biétrix, Ofen 239.
— Dampfmaschine * 242.
Billstein und Snediker, Druckerei * 487.
Bischof, Ferrosilicium 346.
Blackmann, Papier * 56.
Blaisdell, Bohrvorrichtung 264.
Blecken, Pflasterstein 239.
Blessing, Gasmaschine * 132.
Blyth, Dampfmaschine 341.
Bodmer, Dampfmaschine 251.
Boeck, Thon 593.
Boeker, Eisen * 4.
Bojanowsky v., Patentwesen 288.
Bonjour, Dampfmaschine * 247.
Boothby, Bremse * 162.
Borgfeldt, Seewesen 478.
Bornet, Tiefbohrtecknik * 261.
Borrel, Synchronismus 34.
Borsig, Dampfmaschine 395.
Boulet und Co., Dampfmaschine * 246.
Boult, Schmiermittel 380.
Bowman, Bremse 160.
Braconnot, Cellulose 412.

Brainard, Räderfräsemaschine 547.
Brandt, Gesteinsbohrer 266.
Brasseur, Dampfmaschine 246.
Brefeld, Bier 234.
Bréguet, Dynamo 443.
Breme, Wassermenge 192.
Bremme, Eisen 5.
Brennicke, Dampfmaschine 390.
Brin's Oxygen Co., Appretur * 208.
Brin, Kriegsschiff 514. 562.
Brinel, Theer 287.
Bröckelschen, Kaffee * 297.
Brognard, Thon 371.
Brown, Bier 274.
— Lampe * 365.
— Dynamo * 499.
Brüngger, Papier 54.
Bull, Eisen * 1.
Bullock, Bohrthurm 264.
Bünzli, Thon 373.
Burgess und Watt, Cellulose 413.
Burk, Arbeitercontrole * 482.
Burlington, Bremse 160.
Burmeister und Wain, Bier 232.
Büttner und Meyer, Zucker 570.

C.

Caillet, Schrämmaschine 265.
Cance, Bogenlampe * 453.
Cannon, Dampfmaschine * 539.
Canter, Thon 580.
Capitaine, Gasmaschine 135.
Card, Bremse * 159.
Carels Frères, Dampfmaschine 249.
Carlton, Dampfmaschine * 539.
Carpenter, Bremse 162. [526.
Celluloid Manufacturing Co., Celluloid
Chapmann, Tiefbohrtechnik 264.
Charles, Bogenlampe * 411.
Charlesworth, Dynamo * 440.
Chenoweth, Leitung * 452.
Chilton, Dampfmaschine * 407.
Choate van, Glühlampe * 327.
Chodounsky, Bier 273.
Clark, Dampfmaschine * 540.
Clarke, Nicholls, Coombs, Zucker 573.
Clellan, Mc., Stromschliefser 143.
Clough, Versenkbohrer * 525.
Cockerill, Gebläsemaschine 241.
Collet, Telephon 237.
Collier, Cellulose 412.
Colman, Methylpentamethylencarbonsäure 520. [333.
Conkling, magnetische Trennmaschine
Cook, Tiefbohren 264.
Cooper, Gesteinsbohrmaschine 265.
Cordenons, Gasmaschine 126.
Corley, Papier * 55.
Cornet, Prefsluft 109.
Cornu, Synchronismus * 32.
Correy, Steuerung * 403.
Cottrell, Druckerei * 488.
Crandall, Schreibmaschine * 100.
Crooke, Eisen 5. [251.
Cuénod, Sautter u. Co., Dampfmaschine
Culloch, Tiefbohren 265.
Cyklop, Dampfmaschine * 389.

D.

Daevel, Gasmaschine * 206.
Daglisch, Papier 51.
Dahl, Cellulose 416.
Daimler, Gasmaschine * 67.
Dammer, Hygieine 600.
Davey, Dampfmaschine * 340.
Davis, Callamore und Co., Thon 593.
Debus, Theer 85.
Deck, Thon 372.
Delachanal und Mermet, Theer 85.
Delahaie, L'année électrique 528.
Delamare-Debouteville, Gasmaschine
Delany, Telegraphenleitung 575. [60.
Delmenhorster, Linoleumfabrik, Lino-
Demmin, Thon 370. [leum 360.
Deprez, Bremse 162.
— Dynamobetrieb 432.
— d'Arsonval, Galvanometer * 367.
Desains, Theer 85.
Desgoffe und Giorgio Gasmaschine * 129.
Desrozier, Dynamo * 441. [202.
Deutzer Gasmotorenfab., Gasmaschine
Dey, Arbeitercontrole * 481.
Dickhoff, Dampfmaschine * 157.
Divis v., specifisches Gewicht * 409.
Dolbear, Dynamo 492.
Donnel, Tiefbohren 264.
Dragendorf, Cellulose 416.
Draper, Telegraph 237.
Drautz, Gasmaschine * 133.
— Gesteinsbohrer 265.
Dreyer, Gasmaschine * 201. [100.
Droege und Werner, Schreibmaschine
Dubois und François, Luftcompression 241. [maschine 267.
Duisburger Maschinenbau, Steinbohr-
Dürr und Krumpelt, Gasmaschine * 136.
Dutailly, Thon 591. [* 193.
Duwelius, Bremse * 160.
Dwars, Jodadditionszahl 377.

E.

Eames, Bremse 161.
Eastman Co., Celluloid 526.
Eberhardt, Räderfräsmaschine * 549.
Eberling, Papier 54.
Eder, Photographisches Jahrbuch 336.
Ehlich, Thon 596.

Eichhorn, Wage * 408.
Emmericher Maschinenfabrik, Kaffee
Emmerling, Cellulose 418. [* 301.
Engler, Viscosimeter * 42.
Escher, Wyfs und Co., Dampfmaschine
* 254. * 535. [576.
Escherich und Weyer, Monatshefte 384.

F.

Faber und Schleicher, Druckerei 488.
Farcot, Dampfmaschine * 152. * 154.
Fauck, Erdbohrtechnik * 257. 480.
Faure, Thon * 581.
Felten und Guilleaume, Förderseil 24.
Feodosieff, Stahl 525.
Féraud, Schiffsmaschine * 14.
Ferranti, Dynamo * 433.
Finkener, Sauerstoff 479. 527. 575.
Fischer, Steinkohlentheer 78.
— H., Linoleum 480.
Fitz, Bier 234.
Fleitmann, Eisen 574.
Flodquist, Papier 53.
Forchheimer, Tiefbohren 264.
Forstmann, Dampfmaschine * 406.
Foth, Bier 272.
Fouqué, Thon 373.
Fouquemberg, Dampfmaschine * 406.
Fowler, Telegraph 238. * 338.
Fox, Wellrohr * 543.
Foy, Thon 371.
Francis, Schreibmaschine 98.
Frank, Papier 58. 381.
Franke, Papier 53.
Freund und Co., Dampfmaschine 386.
Freytag, Schiffsmaschine * 23.
— Pariser Weltausstellung * 145. * 241.
Fribourg, Telegraph 227.
Frigard und Domon, Bogenlampe * 504.
Frikart, Dampfmaschine 254.
Fröhlich, Gesteinsbohrmaschine 266.
Frolda, Zucker 567.
Frühling, Gipsgufs 477.
Fürst, Gasmaschine * 123.

G.

Gad, Tiefbohrtechnik * 256. [192.
Ganguillet und Kutter, Wassermenge
Ganz und Co., Riffelmaschine * 532.
Gardner, Schreibmaschine 101.
Garret, Smith und Co., Dampfmaschine
Gastine, Theer 85. [* 407.
Gautier, Ferrosilicium 346.
— Steinkohlentheer 186.
Gebhardt, Gesteinsbohrer 265.
Gehrke, Thon 376.
Geifsler, Oelprüfung 383.
Gerber, Dampfkessel 217.
Germania, Dampfmaschine 395.
Gewerbemuseum, Jahresbericht 480.
Giese, Kohlenbohrer 265.
Gilbert, Isolator * 180.
Gillet, Appretur * 293.
Goldiner, Bier 271.
Gollner, Förderseil * 23. * 69.
— Dampfkessel 163. 216. 303.
Goodfellow, Bogenlampe * 411.
Goodrich, Tiefbohrtechnik * 261.
Goppelsröder, Steinkohlentheer 188.
Görlitz, Dampfmaschine 393.
Götze und Schulze, Cellulose 415.
Gould und Watson Co., Isolatoren 334.
Gräbner, Dampfmaschine * 396.
Grandjean und Co., Dampfmaschine
Granström, Theer 287. [147.
Grashof, Maschinenlehre 288.
Grayson-Lowood, Thon 579.
Gregory, Stimmgabel 334.
Grete, Theer 83.
Grofsenhainer Fabrik, Webstuhl * 318.
Gruhe, Thon 584.
Grulois und Déprès, Appretur * 213.
Gülpen v., Lensing und v. Gimborn,
Kaffee * 300.
Günther, Weberei 182.
— Linoleum 360.
Gutermuth, Prefsluft 111.

H.

Haenlein, Schiff * 34.
Hall, Schreibmaschine * 98.
— Dynamo * 440.
Hallensleben, Papiergeld 181.
— Schützenwechsel * 168. * 317. * 319.
Hambruch, Dampfmaschine 392.
Hanart und Balant, Tiefbohrtechnik
* 262.
Hapgood, Schreibmaschine * 100.
Hargreaves und Englis, Wellrohr * 545.
Harold, Tiefbohrtechnik 263.
Hart, Bohrkopf 264.
Hartig, Patentwesen 288.
— Thon * 367.
Hartley, Dampfmaschine 541. [* 317.
Hartmann, Schützenwechsel * 169. 174.
Hartnell und Guthry, Dampfmaschine
* 538.
Hathorn, Davey und Co., Dampfmaschine * 341.
Häussermann, Steinkohlentheer 78.
Haufsner, Papier * 60.
Heap, Fräsemaschine * 551.
Hecht, Papier 382.
Heckmann, Kaffee * 297.
Heese, Appretur * 295.
Hehner und Carpenter, Theer 84.
Heidenhain, Druckerei * 484.

Helbing, Theer 81.
Helbing, Steinkohlentheer 191.
Henhart, Thon 374.
Henninger le Bel, Theeröle 79.
Herreshoff, Schiff 597.
Hertag, Dampfmaschine * 155.
Herzberg, Papier 381.
Hey, Gasmaschine * 202.
Heyde, Gasmaschine * 198.
Hick, Hargreaves und Co., Dampfmaschine * 342.
Hilgers, Bauunterhaltung 48.
Hill, Dynamo * 443.
Hipp, Telegraph 227.
Hirsch, Holzbearbeitung * 446.
Hoerde, Riffelmaschine * 534.
Hoffmann, Druckerei * 484.
Hofmann, Theeröle 82.
Holde, Oelprüfung 382.
Hölzle und Spranger, Druckerei 488.
Hopkinson, Dynamo * 439.
— E., Dynamo * 497.
Hoppe, Dampfmaschine 393.
— -Seyler, Cellulose 418.
l'Horme (Comp. des forges de), Dampfmaschine * 247.
Hoyois, Dampfmaschine * 243.
Huldschinsky, Dampfkessel 305.
Hussak, Thon 373.
Hussong, Appretur * 292.
Hutchinson, Dynamo * 439.
Hütte, Taschenbuch 576.

I.

Intschik, Naphta * 465.
Ives, Aether-Oxygen-Laterne * 322.

J.

Jacobsthal, Thon 579.
Jagenburg, Appretur * 209.
Jäger, Gesteinsbohrmaschine 267.
Johnson, Hobelmaschine * 8.
Johnston, Druckerei 488.
Jones, Eisen * 6. [* 338.
Jonson Foundry Co., Dampfmaschine
Jörgensen, Bier 232.
Joy, Umsteuerung 396.
Jullien, Druckerei 488.
Jüngst, Ferrosilicium 346.
Jurisch, Reinigung der Gewässer 600.
Just, Hydroxylamin 522.

K.

Keegan, Cellulose 413.
Keim, Oelmalerei 384.
Keller Max, Weberei * 320.
— Seilschlofs * 447.
Kennedy, Schiffsmaschine * 14.
— Dampfkessel 166. 217.
Kent, Bogenlampe * 454.
Kerpely, Eisen * 6.
Kettling und Braun, Appretur * 208.
Kiliani, Cellulose 418.
King, Bogenlampe 478.
Kirchner, Cellulose 414.
Kläger-Illig, Ausschalter 431.
Knoke, Druckerei * 490.
Knorr, Weberei 182.
Knösel, Cellulose 416.
Knüttel, Regulator 387.
Koch, Cellulose 416.
Kochleder, Cellulose 418.
Koninck, Jodadditionszahl 377.
Konowalow, Mononaphten 456.
Körting, Streudüse 430.
Kramer, Tiefbohren 265.
— Stahlrohr 526.
Kreisler, Thon 376.
Krell, Thon 374.
Krieg, Cellulose 413.
Krupp, Reversirmaschine 599.
Kühnemann, Bier 230.
Kulibin, Bergbau 328.
Künkler Albert, Viscosimeter * 42.
Kurbatow, Mononaphten 458.

L.

Lainer, Hydroxylamin 521.
— Photographie 565.
Lake, Papier 50.
Lang, Zahnrad 550.
Lauth, Thon 371. 591.
Lawson, Gasmaschine * 197. * 199.
Leber, Arbeitercontrole * 482.
Lecouteux u. Garnier, Dampfmaschine * 145. * 149.
Ledebur, Ferrosilicium 347. 353.
— Eisen und Stahl 432.
Leeds Forge Co., Wellrohr * 542.
Leges, Cellulose 418.
Leistner, Thon 580.
Lentz und Sorge, Tiefbohrtechnik * 258.
Lepainteur, Appretur * 213.
Lévy, Thon 373.
Lew, Feuerung 144.
Lichtenstein, Seewesen 478.
Lichtinger, Bier 279.
Liebert, Erregungsflüssigkeit 334.
Liedtke, Thon 376.
Lilienthal, Fliegekunst 432.
Lindner, Bier 271.
Linke, Thon 374.
Lintner sen., Bier 232. 279.
Lorrain, Dynamo * 499.
Lukan, Mikrophon * 324.
Luther, Naphta * 470. 565.

Lutzky, Gasmaschine * 131. * 193.
Lux, Gaswage * 408.
Lyon, Appretur * 296.
Lytle, Oelpumpe 264.

M.

Macagno, Theer 83. [* 270.
Magnoni, Rasura und Co., Fahrstuhl
Malandin, Gasmaschine 60.
Manayauk Co., Cellulose 413.
Mannesmann, Gaseinschlufs 575.
Mansfeld, Gasmaschine * 204.
Märkische Maschinenbau-Anstalt, Reversirmaschine 599.
Markownikow, Nononaphten 456.
Maron, Rohrpost * 174.
Martens, Viscosimeter * 46.
— Papier 381.
— Oelprüfung 382.
— Schmierölprobirmaschine * 310.
Martini, Luftprüfer * 302.
— Thon 595.
Massico, Eisen 5.
Masson, Zucker 568.
Mathieson, Cellulose 413.
Maumené, Jodadditionszahl 378.
Mehlis und Behrens, Dampfmaschine
Mène, Cellulose 413. [* 389.
Meyer, Cellulose 415.
Meyerhofer, Prefsluft 108.
Michael, Steinkohlentheer 188.
Mickley, Arbeiterschutz 48.
Mikeli, Schiffbau 562.
Mill, Schreibmaschine 98.
Miller, Tiefbohrer * 260.
— Naphta 563.
Millon, Theer 86.
Minoggio, Bogenlampe 478.
Missong, Druckerei * 485.
Mitscherlich, Papier 49. 471.
Mix und Genest, Preisverzeichnifs 48.
Moese-Nollendorf v., Lampe 192.
Mohrmann, Gotische Constructionen 600.
Möller, Dampfmaschine * 396.
Monski, Beniermotor * 399.
Morel, Kugelmühle * 344.
Moriès de, Thon 594.
Morris, Bier 234. 274.
Muir, Hawley und Mayo Co., Schreibmaschine 107.
Müller E., Thon 370.
— D., Papier 381.
— Photographie 573.
Musgrave, Dampfmaschine * 338.
Mutea, Oeluntersuchung 378.
Muth, Papier 470.
— Kollergang 506.
Myers, Schreibmaschine * 103.

N.

Nagenrauft, Kaffee * 298.
Naglo, Ausstellung 393.
Napoli, Schmieröl 313.
Nash, Gasmaschine * 61. [488.
Newsum, Wood und Dyson, Druckerei
Niel, Gasmaschine * 131.
Niencki und Sieber, Cellulose 418.
Nobel, Naphta * 467.
Nölting, Steinkohlentheer 184.
Nördlinger, Hölzer 144.
Nordmann, Thon * 585.
Norton, Schmirgelscheibe 525.

O.

Odelstjerna, Theer 287.
Oechelhäuser v., Gasmaschine 137.
Oehmke, Motor 431.
Oerlikon, Dampfmaschine * 251. 390.
— Dynamo * 499.
— Riffelmaschine * 533.
Oglobin, Nononaphten 456.
O'Keenan, Batterie * 363.
Oldenburger, Schlösser 192.
Olry, Granddemange und Coulanghon, Dampfmaschine 242.
O'Maher, Fräsemaschine * 551.
Oppermann, Papier 58.

P.

Paillard, Batterie * 363.
Pambour, Reibung 448.
Pantin (Soc. de), Dampfmaschine 243.
Park, Bremse 159.
Parker, Dynamo * 434. * 437. 492.
Parseval v., Vogelflug 336.
Parsons, Gasmaschine 129.
Partington, Papier * 49.
Parvilliée, Thon 370.
Patten, elektrischer Motor 325.
Pauk, Sprengschufs 265.
Pautinski, Nononaphten 461.
Payen, Cellulose 412.
Pech, Tiefbohrtechnik 263.
Perkin, Methylpentamethylencarbonsäure 520.
Petersen, Bier 235.
— Kaffee * 297.
Pfeiffer, Kalk 288.
Philippot, Riffelmaschine 537.
Piat, Tiegelschmelzofen * 502.
Piette, Cellulose 412.
Pinette, Windwerk * 267.
Poetsch, Tiefbohrtechnik 264.
Polter, Thon * 582.
Popp, Prefsluft 108. * 113.
Powel, Gasmaschine 60.

Powel, Dampfmaschine * 402.
— und Whitaker, Tiefbohrtechnik * 263.
Pregél, Hobelmaschine * 14.
Preusse, Druckerei 490.
Purnell, Gasmaschine * 60.

R.

Radiguet, Dampfmaschine * 340.
Radinger, Prefsluft 108.
— Dampfkessel 303.
Rand-Drill Co., Tiefbohrung 265.
Rast, Pflasterstein 239.
Rees, Dynamo * 485.
Regray, Dampfmaschine 146.
Reid, Cellulose 416.
Reinke, Bier 230.
Richards, Fräsemaschine * 115.
— Drehbank * 289.
Riedinger, Riffelmaschine * 536. * 537.
Riedler, Prefsluft 108.
Riefler, Uhr * 356.
Ringhöffer, Gasleitung * 598.
Rix, Gesteinsbohrer 265.
Robinson, Strafsenbahnwagen 333.
— Dampfmaschine * 337.
Roe, Dynamo * 438.
Rogers, Telegraph * 225.
Roscoe, Spektralanalyse 480.
Röselmüller, Gasmaschine * 141. * 205.
Rotchild, Dampfmaschine * 405.
Rothe, Zinnloth 479.
Rowbotham, Bogenlampe 380.
Le Roy, Uhr 356.
Rudnitzky, Naphta 564.
Ruidant, Wasserhebung 47.
Ruland, Arbeitercontrole * 481.
Russkitt, Thon 590.
Ryan, Thon 578.
Rysselberghe van, Telegraphie 528.

S.

Sächsische Webstuhlfabrik, Weberei 182.
— Schützenwechsel * 320.
Sächsische Maschinenfabrik, Schützen-
Saint-Aubin, Kaffee * 299. [wechsel 174.
Saintignon, Pyrometer * 220.
Salomon, Papier 54.
— Kaffee * 299.
Sartiaux, Bremse 158.
— Beleuchtung 526. [maschine * 242.
Sautter, Lemonnier und Co., Dampf-
Sawiczeski, Bremse * 162.
Saxl-Blumencron, Tiefbohrtechnik 257.
Scharf, Gasbatterie * 36. [* 394.
Scharrer und Grofs, Dampfmaschine
Schichau, Schiffbau 562. 597.
Schiodt, Dynamo * 437.
Schlimbach, Gasmaschine * 194.
Schloms, Schnittholzberechner 384.
Schneider, J., Gasmaschine * 199.
— und Co., Dampfmaschine 246.
Schönherr, Schützenwechsel * 170. * 317.
— Weberei 182.
Schorlemmer, Steinkohlentheer 191.
Schrader, Gesteinsbohrer 266.
Schröder, Lichtkohle 431.
Schübeler, Dampfmaschine * 250.
Schuchow, Naphta * 465.
Schultze, B., Entzinnung 279.
— W., Biergläser 277. 288.
Schulze K. E., Theer 85. 184.
Schuster, Spektralanalyse 480.
Schwackhöfer, Bier 228.
Sedelmaier, Schneidzange * 238.
Seger, Thon 586.
Selkirk, Papier * 50.
Sellers, Hobelmaschine * 8.
Sellnik, Cellulose 416.
Sergeant, Schrämmaschine 265.
Shippey, Fräsemaschine * 551.
Show, Dampfmaschine * 339.
Siebel, Bier 229.
Siemens, Bremse * 162.
— Dynamo * 439.
— und Halske, Bogenlampe * 41.
— — Stadtbahn 236.
— — Universalanzeiger * 410.
Simon, Brayton, Gasmaschine * 137.
Sinclair, Cellulose 414.
Smith, Förderseil * 23.
— Stahl 525.
Smithson, Appretur * 210.
Snelus, Thon 579. [* 155.
Société du Phoenix, Dampfmaschine
Sommer, Ferrosilicium 346.
Sönnecken, Tintenfafs * 574.
Spadi, Nononaphten 457.
Sperry, Dynamo * 440.
Steffen, Tiegelschmelzofen * 503.
Stiel, Thon 578.
Stift, Zucker 571.
Stirling, Steuerung 342.
Stollwerk, Kaffee * 298.
Stoltenberg, Tabellen 384.
Stone, Förderseil * 23.
Stopani, Dampfmaschine * 157. [* 402.
Straight Line Eng. Co., Dampfmaschine
Streissler, Arbeiterschutz 48.
Strohmer, Zucker 571.
Strömer, Papier 60.
Subow, Nononaphten 458.
Sulzer, Dampfmaschine * 248.

T.

Tauss, Cellulose 411.
Terp, Tiefbohrtechnik 256.
Ter Welp, Appretur * 295.

Tetmajer, Förderseil 72.
— Dampfkessel 217.
Thau. Eisen 1.
Thénard. Schwefelkohlenstoff 82.
Thiele. Gasmaschine 131.
Thillot, Naphta 564.
Thompson, Schieber * 344.
Thomson. Cellulose 416.
— Dynamo * 444. * 494. * 499.
— Blitzableiter * 493.
— -Houston. Dynamo * 494.
— — elektrische Locomotive * 497.
Thurston, Reibung 449.
Tipping, Schieber 344.
Tollens. Cellulose 416.
Topkins, Papier * 50.
Tower. Schiff 355.
Tresca, Dampfkessel 217.
Turner. Ferrosilicium 346.
— Riffelmaschine 537.
Tyndall. Bier 234.

U.

Ubertin. Cellulose 416.
Ungerer, Cellulose 414. [600.
Ungewitter, Gotische Constructionen
Unwin, Dampfkessel 217.
— Festigkeit 477.
Utter. Gesteinsbohrer 265.

V.

Vavin, Telegraph 227.
Vering, Tiefbohrtechnik * 263.
Verviétoise(Soc.anon.),Dampfmaschine
Vieweger, Gasmaschine * 127. [* 245.
Ville-Châtel de, Dampfmaschine * 151.
Vincent und Delachanal, Steinkohlen-
— — Theer 80. 88. [theer 184. 188.
Vomacka, Handverkaufsartikel 576.
Vulkan. Riffelmaschine * 531.

W.

Wabner, Bergbau 47.
Wadzek. Gasmaschine * 196.
Wagner, Papier * 57.
— C. Th., elektrische Klingel 237.
Waldumer. Bremse * 160.
Walker. Tiefbohren 265.
Waltenhofen. Blitzableiter 576.
Walter, Speicherbatterie 143.
Wartha. Thon 593.
Watt, Elektro-Deposition 384.
Weber. Gasmaschine * 68. * 117.
Webster, Papier 59.
Wehler, Cellulose 416.
Weifsbach, Appretur 208.
Weifsenbruch, Bremse 158.
Weifsenbrugh, Beleuchtung 526.
Wells, Tiefbohrtechnik * 259.
Welp (ter), Appretur * 295.
Wendling, Anstrich 239.
Western Electric Co., Rufapparat 334.
Westinghouse, Bremse 161.
— Dampfmaschine 397. [* 120.
White und Middleton, Gasmaschine
Widdifield. Bremse 160.
Wiegand, Cellulose 415.
Wieler. Cellulose 417.
Wier. Schreibmaschine * 105.
Wiley, Appretur * 555.
Wilkinson und Lister. Zahnradfräse-
maschine * 547.
Willans, Dampfmaschine 399.
Williams, Gesteinsbohrer 265.
Wilson, Dampfmaschine * 538.
Wiman. Schleudermühle * 379.
Windisch. Bier 231. 232.
Windsor, Dampfmaschine * 247.
Wirant, Gasleitung * 598.
Witt. Steinkohlentheer 190.
Wolf, Tiefbohren 264.
Wolff. Kaffee * 297.
Wolpert H., Luftprüfer * 301.
— A., Kohlensäuregehalt * 301.
Wolstenholme, Appretur * 291.
Wood, Ferrosilicium 347.
Worthington, Ventil * 404.

Y.

Yaryan, Papier 59.
Yost, Schreibmaschine 105.

Z.

Zalinsky, Luftkanone 517.
Zetzsche. Bremse 159.
— Telegraph 240.
Ziegelmeyer, Papier * 55.
Ziese, Kriegsschiffbau 513.
Zigang, Telephon * 451.
Zschille, Schützenwechsel * 318.
Züblin, Dampfmaschine * 250.

Sachregister.

A.

Abgufs. Erhärten der Gypsabgüsse 477.
Ablegen. — der Bogen s. Druckerei * 483.
Abrichter. Universalholzarbeiter von Hirsch s. Holz * 446.
— Norton's Schmirgelscheiben-— 525.
Abwässer. Reinigung der —; von Frank 58.
Aether. —-Oxygenlaterne * 322.
Aethylalkohol. — 189.
Aldehyde. S. Steinkohlentheer 186.
Alkohol. — zur Verhinderung des Härtens der Gypsabgüsse 477.
Aluminiumbromid. S. Nononaphten 458.
Analyse. — des Schwefelkohlenstoffes 82. S. Steinkohlentheer 184. — von Weizenmalz 232. — hundertjährigen Bieres 274. Apparate zur Erkennung der Kohlensäure der Luft * 301. Prüfung von Oelen 382. Jodadditionszahl und die Verfälschung des Schmalzes 377. S. Cellulose 411. Bestimmung des wirksamen Sauerstoffes 479. Verfahren zur Trennung
Anstrichmasse. — 239. [von Kupfer und Antimon 527.
Antifrictionsmetall. S. Legirung Magnolia 476.
Antimon. Trennung von Kupfer und — 527.
Anzeiger. Universal-— für Stromstärke von Siemens und Halske * 410.
Appretur. Ueber das Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. von Gespinnstfasern, Garnen, Geweben u. dgl. * 207. * 291.
Einführen des Materials in die Flotte 207. Waschvorrichtung von Kettling und Braun * 208. Weissbach's Waschflügel zum Untertauchen des Waschgutes 208. Bleichen der Faserstoffe von der Brin's Oxygen-Company * 208. Jagenburg's indirekte Einführung der Farbe in den Bottich * 209. Smithson's stetige Sättigung der Farbbrühe mit frischem Farbstoff * 210. Behandlung der Garne 212. Chiniren der Farbbäder 212. Vorrichtung zum Packetiren der Chinirfarbrahmen von Lepainteur, Grulois und Déprès * 213. Wolstenholme's Färbemaschine für Garnsträhne * 291. Hussong's Strähnfärbemaschine mit wagerechter Bewegung * 292. Maschine mit Bewegung der Strähne um eine wagerechte Achse von Gillet * 293. Ter Welp's Garnfärbemaschine mit Trommel von cannelirtem Kupferblech * 295. Combination von zwei derartigen Maschinen * 296. Vorrichtung zum Tragen des Gewebes von Lyon.
— Wasserdichtmachen von Geweben * 555.
Maschine von Thomas Ferneley Wiley * 555.
Arbeiter-Controlapparate. — * 481.
Dey's Controlapparat mit bedrucktem endlosen Bande * 481. Ruland's Arbeitercontrole mit durch Uhr verstellbaren Kästen * 482. Bürk's Apparat mit Hebel- und Schreibvorrichtung * 482. Leber's Apparat mit schlitzförmigen, selbstverschliefsenden Oeffnungen * 482. Benk's Apparat mit sich einstellendem Behälter * 483.
Arbeiterschutz. Nachschlagebuch der —-Gesetzgebung 48.
Arbeitsraum. Reinigung der Luft in Arbeitsräumen 598.
Arzt. Proportional-Galvanometer für ärztliche Zwecke * 366.
Aufzug. Fahrstuhl—swinde von Magnoni, Rasura und Co. in Monza * 270.
Ausschalter. Kläger-Illig's elektrischer — 431.
Ausstellung. Von der Allgemeinen — für Unfallverhütung in Berlin 1889 * 385. Die Kraftmaschinen: Stehende Dampfmaschine der Berliner Actiengesellschaft für Eisengiefserei vorm. J. C. Freund und Co. 386. Bemerkenswerthe Schmierung an derselben 387. Liegende, eincylindrige Dampfmaschine von Arndt * 388. Desgl. von Starke und Hoffmann. Steuerung der eincylindrigen Dampfmaschine der Maschinenfabrik Cyklop * 389. Dampfmotor mit spontaner Dampferzeugung von Brennicke und Co. 390. Verbundmaschine der Maschinenfabrik Oerlikon zum Betrieb einer Dynamo

390. Verbunddampfmaschine mit Einspritzcondensation von Hambruch 392. Condensationsverbundmaschine der Maschinenfabrik Augsburg 392. Liegende Verbundmaschine von Hoppe 393. Desgl. von der Görlitzer Maschinenbauanstalt zum Betriebe der Dynamos von Gebrüder Naglo * 393. Verbundkesseldampfmaschine von Scharrer und Groſs * 394. Dreifach-Expansionsmaschine von Borsig 395. Schnelllaufende Zwillingsmaschine der Gesellschaft Germania 395. Gräbner-Maschine von Möller * 396. Westinghouse's Maschine * 397. Gasmaschinen 399. Heifsluftmaschine von Monski nach Rider's System * 399. Heifsluftpumpmaschine zu Wasserversorgungen 401. [Elektromotoren auf der Pariser — 494.
Ausstellung. Dampfmaschinen der Pariser Welt-- s. Dampfmaschinen.
Aventurin. —glasur s. Thon 593.

B.

Bahn. Elektrische Stadt— in Budapest 236.
Barometer. Das gröfste — 335.
Batterie. Scharf's Gas— * 36.
— O'Keenan und Paillard's galvanische — * 363.
Baumwollsamenöl. — zur Verfälschung von Schmalz 377.
Bau-Unterhaltung. Handbuch der —-— in Haus und Hof von Hilgers 48.
Bauwesen. S. Linoleum 360.
— Keramische Producte zur Verzierung im — 370.
Bedrucken. — von Porzellan, Steingut u. s. w. 595.
Bekleidungsplatten für Bauwerke. S. Thonindustrie 370.
Belag. Boden— mit Linoleum 360.
Beleuchtung. E. v. Moese-Nollendorf: Abwechselanordnung für elektrische Glühlampen 192. Ives' Aether-Oxygenlaterne für Mikroskope, Polariskope u. s. w. * 322. van Choate's Halter für elektrische Glühlampen * 327. Brown's elektrische Solenoid-Bogenlampe * 365. Rowbotham's elektrische Bogenlampe 380. Schröder's Herstellungsweise für Lichtkohlen 431. Sperry's Dynamomaschine für — * 440. S. Elektromotor * 440. * 441. Kent's elektrische Bogenlampe * 454. Elektrische — von Eisenbahnfahrzeugen 526. Ueber die Fabrikation und Verwendbarkeit der Naphtalichte 563. S. Bogenlampe.
Benennung. — der Thonwaare * 367.
Bergbau. S. Förderseil * 23. Heben der Wasser aus dem Schachtsumpfe mittels Preſsluft 47. Schachtabteufen mit Schleifsenzimmerung 47. S. Tiefbohrtechnik * 256. Pinette's Fördermaschine mit Druckwasserbetrieb * 267. Die Production der Hütten- und Bergwerke Rufslands im J. 1887 328. Bergwerksbetrieb Oesterreichs 472.
Biegeprobe. S. Förderseil * 29.
Bier. Ueber Fortschritte in der —brauerei 228. 271. Fernthermometer zur Messung der Temperatur in Malzdarren von Schwackhöfer 228. Elektrische Erscheinungen beim Malzputzen 228. Zur Chemie des Blattkeimes der Gerste von Siebel 229. Anwendung des Patentfarbmalzes für vollmundige —e von Reinke 230. Reis zum —brauen von Windisch 231. Analysen von Weizenmalzen von Windisch 232. Behandlung der Würze mittels Centrifuge von Jörgensen 232. Sterilisiren der Würze in der Pfanne von Morris 234. Sarcina im —e ohne Krankheitserscheinung von Petersen 235. Lindner's Bericht über die von Sarcina hervorgerufenen Krankheitserscheinungen 271. Conservirung gegohrener Getränke durch Elektricität von Foth 272. Ueber den Kuhn'schen Pasteurisirapparat von Chodounsky 273. Analyse hundertjährigen —es von Morris 274. Amyloine von Brown und Morris 274. Warum — nicht aus Gläsern getrunken werden soll? von Schultze 277.
Blähen. — der Thone 376.
Blattkeim. Chemie des —es s. Bier 229.
Blechabfälle. Entzinnung der — 279.
Blei. Technische Verwendbarkeit —haltigen Zinnlothes 479.

Bleibad. — zum Härten des Stahles 525.
Bleichen. S. Appretur * 207. * 291.
Bleifreie Glasur. S. Thon 585.
Blitzableiter. Thomson's — * 493.
Bodenbelag. S. Linoleum 360.
Bogen. —-Zu- und Abführung s. Druckerei * 483.
Bogenlampe. Elektrische — von Siemens und Halske * 40. Brown's elektrische Solenoid— * 365. Rowbotham's elektrische — 380. Goodfellow und Charles' elektrische — * 411. Cance's elektrische — für Hintereinanderschaltung * 453. Kent's elektrische — * 454. Minoggio's elektrische — 478. King's elektrische — 478. Frigard und Domon's elektrische — * 504.
Bohren. S. Tiefbohrtechnik * 256.
Bohrer. S. Versenk— * 525.
Bohrkopf. S. Tiefbohrtechnik 264.
Bohrmaschine. Langloch-— für Holz * 446.
Bremse. Elektrische Eisenbahn—n * 158.
Fortschritte in der Anwendung elektrischer —n nach Sartiaux und Weissenbruch: die Achard-— * 158. Die Park-— 159. Die Card-— * 159. — von Waldum * 160. Desgl. von Widdifield und Bowman. Desgl. von Westinghouse 161, von Eames 161, von Carpenter 162. —n mit unmittelbarer Wirkung von Sawiczeski 162, von Simens und Boothby * 162, von Marcel Deprez 162.
Brennapparate. S. Kaffee * 297.
Brennstoff. Feuerung mit flüssigem — 144.
— Theer als — 287.
Brillant-Gold. S. Thon 594.
Brom. Verhalten von — zu Naphtenen 459.
Bronce. Drehbarer —schmelzofen von Piat * 502.
Brunnen. Amerikanische Patente auf — 264.
Buchstabe. —ntelegraph * 225.

C.

Cellulose. Gewinnung von — s. Papier 49. Auflösen der — s. Papier * 55.
— Untersuchungen von — und Papier 381.
1) Schwarze Flecken auf —, 2) Mikroskopische Untersuchungen des Papiers, 3) Nachahmungen von Japanischem Papier, 4) Zur Leimung des Papieres.
— Verhalten von Holz und — gegen erhöhte Temperatur und erhöhten Druck bei Gegenwart von Natronlauge von H. Tauss 411.
Centrifuge. Behandlung der Würze mittels — 232.
Chiniren der Bäder. S. Appretur * 212.
Chlor. Verhalten des —s zu Naphtenen 459.
Chronometer. —-Echappement von Riefler * 356.
Condensation. S. Ausstellung 392. — mittels Körting'scher Streudüsen 430.
Controlapparate. S. Arbeiter-— * 481.

D.

Dämpfen. — der Ziegel 376.
Dampfkessel. Ueber — von Prof. Gollner 163. 216. 303.
Praktisch-wissenschaftliche Untersuchung der — bezüglich des Materiales und der Nietungen 163. Bestimmung der Stärken der Constructionstheile, insbesondere des Einflusses der Lochungen der Kesselplatten und der Nietungen 216. 303.
Dampfmaschine. S. Schiffsmaschine mit dreifacher Expansion * 14.
— Schnelllaufende Motoren für Dampfbetrieb * 337. * 538.
Wagerechte — mit einfach wirkendem Cylinder von Robinson * 337. Senkrecht stehende Verbundmaschine von Musgrave * 338. Desgl. von der Jonson Foundry Co. * 338. Tandem-Verbundmaschine von Fowler und Co. * 339. Radiguet's um eine hohle Welle rotirende — * 340. Davey's Verbesserungen an schnellgehenden Maschinen * 340. Wasserförderungsmaschinen

von Hathorn Davey und Co. * 340. Schnellgehende — mit nur drei beweglichen Theilen nach System Newall von Blyth 340. Wilson's viercylindrige Maschine mit Regulator nach Hartnell und Guthrie's Patent * 538. Maschine von Lake mit Dampfvertheilung durch den Kolben * 538. Cannon's Maschine mit zwei einfach wirkenden Cylindern * 539. Hartley's schnellgehender oscillirender Motor * 541. [* 241. * 402.

Dampfmaschine. —n der Pariser Weltausstellung 1889; von Freytag * 145. Maschinen von Lecouteux und Garnier und zwar: Maschine mit Cylinder von Hartgufs und zweitheiligem Mantel * 145. Untersuchung einer Maschine durch Regray * 146. Benutzung der —n zum Betriebe einer Dynamo * 147. Schnellgehende wagerechte Maschinen für die Beleuchtung * 149. Kugelregulator als zweite Regulirvorrichtung 150. — Zwillings-Tandem-Maschine von Châtel und Co. * 151. Farcot's — mit besonderer Vorrichtung zur Ingangsetzung * 153. Farcot's schnelllaufende Maschine von 1000 HP * 154. Servo-Moteur an derselben zum Reguliren der Geschwindigkeit * 154. Hammer— mit dreifacher Expansion und Servo-Moteur 155. 400 HP Verbundmaschine mit Condensation der Société anonyme du Phoenix, mit Schleppschiebersteuerung von Hertag * 155. Maschine von Dickhoff 157. Stopani's Steuerung * 157. Gebläsemaschine der Société Cockerill nach Woolf's System 241. Luftcompression derselben Ausstellerin nach dem System Dubois und François 241. Maschine mit Regulirung des Einströmdampfes von Sautter, Lemonnier und Co. * 242. Steuerung an der Maschine von Olry, Granddemange und Coulanghon 242. Verbundmaschine mit Hahnsteuerung von Bietrix und Co. * 242. Hammermaschine mit dreifacher Expansion von der Société de Pantin 243. Hoyois' Maschine mit wagerecht liegenden Einlafsventilen und geringem todten Raume * 244. Maschine der Société Verviétoise mit Bede-Farcot-Steuerung * 245. — mit Regulirung des Dampfzutrittes mittels vom Regulator gestellter Schleife (Coulisse) von Schneider und Co. 246. Aehnliche Steuerung von Brasseur 246. Verbundmaschine mit Vorrichtung zur Aenderung des Füllungsgrades im kleinen Cylinder von Boulet und Co 246. Achsenregulator derselben Firma * 246. Windsor's Maschine mit Hoyois' Steuerung und Pröll'scher Expansion * 247. Maschine der Comp. de l'Horme mit kinematisch bemerkenswerther Steuerung * 247. Maschinen der Gebr. Sulzer * 248, für gewöhnliche Betriebszwecke und zum Betriebe von Elektromotoren 251. Hammermaschine nach dem Verbundsystem von Oerlikon * 251. — von Escher, Wyfs und Co. mit Frikart- und abgeänderter Corlifs-Steuerung * 254. —n der Schweizer Locomotivfabrik 255. Schnellgehende — der Straight Line Engine Co. * 402. Powell's dreifache Expansionsmaschine nach dem Systeme Armington und Sims * 402. Correy's Steuerungssystem an derselben mit Worthington-Ventilen * 403. Schnelllaufende Maschine derselben Firma * 404.

— Neuerungen an —n * 405. Rotchild's Regulirvorrichtung für Dampfpumpen und ähnliche Maschinen * 405. Fouquemberg's Schiebersteuerung * 406. Forstmann's Dampfschieberpräcisionssteuerung * 406. Zwillingsverbundmaschine von Garret, Smith und Co. * 407. Verbundmaschine von Chilton * 407.

— S. Ausstellung * 385. Wagerechte Tandem-Verbundmaschine von Hick, Hargreaves und Co. * 342. Entlasteter Schieber für —n * 344. Ueber Reibung in —n 448.

— Reversirmaschine für Panzerplatten 599.

Dampfschiff. Ein — für Kanäle * 34.

Differentialpyrometer. — von Saintignon * 220.

Draht. Schneidzange zum Entblöfsen der Telegraphen—enden 238.

Drahtseil. S. Förderseil * 23.

Drehbank. Auswechseln der Drehbänke 577.

— Richards' — für Schiffsmaschinentheile * 289.

— Aurientis' — mit Schleif- und Polirwerk für Feinblech-Walzen * 577.

Drehbrücke. — mit elektrischem Betriebe 575.

Druck. Verhalten von Holz und Cellulose bei erhöhtem — s. Cellulose 411.

Druckerei. Bogen-Zu- und Abführung an Druckpressen * 483. Anlegevorrichtung von Heidenhain und Hoffmann für ausgestrichene Bogenstöfse * 484. Pneumatische Bogenzuführung von Missong * 485. Zuführung an der Rotationsdruckpresse von Billstein und Snediker * 487. Anlegevorrichtung von Johnston 488. Ablegevorrichtung von Faber und Schleicher, Hölzle und Spranger, Jullien 488. Selbstausleger von Cottrell and Sons * 488. Bogengradleger von Preufse, desgl. von Baumgart 490.
Drucktelegraph. — s. Telegraph * 225.
Druckwasser. Pinette's Fördermaschine mit —betrieb * 267.
Dynamo. Maschinen zum Betriebe von — s. Pariser Ausstellung * 241. Deprez' gleichzeitiger Betrieb mehrerer — mittels desselben Motors 336. S. Elektromotor.

E.

Echappement. Chronometer- — mit freier Unruhe von Riefler * 356.
Eindampfen. Strömer's Apparat zum — s. Papier 60.
Eisen. — und Stahl in Anwendung für bauliche Zwecke von Ledebur 432. — Flüchtigkeit des — s 575. Gaseinschlufs in — 575.
Eisenbahn. Elektrische —bremsen * 158.
— Vereinspreise des Vereins deutscher —verwaltungen 476.
— Elektrische Beleuchtung von —zügen 526. Berlier's Plan zu einer unterirdischen elektrischen — für Paris 527.
Eisenerz. S. Eisenhüttenwesen 1.
Eisenhüttenwesen. Neuerungen im — * 1. Thau's Verfahren zur Nutzbarmachung von Eisenerzklein 1. Schachtofen zur direkten Eisenerzeugung von Bull und Co. * 1. Boecker's Kanäle mit verschiedenem Querschnitt an Winderhitzern * 4. Winderhitzer mit centraler Verbrennungskammer von Massiko und Crooke * 5. Verwendung der Koksofengase zum Erwärmen der steinernen Winderhitzer von Bremme 5. Mischgefäfs für Roheisen von Jones * 6. Rührapparat für Puddel- und Martinöfen von Kerpely * 6. Babel's Kühlung von Puddelofenherden 7.
Elektricität. Herstellung des Synchronismus zwischen Präcisionsuhren * 32. Scharf's Gasbatterie * 36. Elektrische Bogenlampe von Siemens und Halske * 40. Preisverzeichnifs für Elektriker von Mix und Genest 48. Versuch zum Reinigen des Themsewassers mit — s. Papier 59. Bender's galvanisches Trockenelement 143. Mc Clellan's riegelförmiger elektrischer Stromschliefser 143. Walter's Speicherbatterie 143. S. Bremse, elektrische Eisenbahnbremse * 158. Einfache magneto-elektrische Telephone * 179. Glühlampe 192. S. Zündvorrichtung an Gasmaschinen * 204. Royer's Buchstabendrucktelegraph mit automatischem Geber * 225. Elektrische Erscheinungen beim Malzputzen s. Bier 228. Die elektrische Stadtbahn in Budapest 236. Wagner's selbsthätig langsam schlagende elektrische Klingel 237. Collet's Benutzung des Telephon-Elektromagnetes zum Rufen 237. Fowler's drehbarer Isolator für Telegraphenleitungen 238. Conservirung gegohrener Getränke durch — von Foth s. Bier 272. Patten's elektrischer Motor in Wechselstromleitungen 325. Choate's Halter für Glühlampen * 327. Robinson's elektrischer Strafsenbahnwagen mit verschiebbaren Radachsen 333. Conkling's Maschine zum Trennen magnetischer und unmagnetischer Stoffe 333. Elektrische Isolatoren aus Glimmergufs 334. Elektrischer Betrieb von Stimmgabeln 334. Liebert's Erregungsflüssigkeit für galvanische Zink-Silber-Elemente 334. Telephon-Rufapparate der Western Electric Company 334. Ball, Norton und Porter's Maschine zum Trennen magnetischer und unmagnetischer Erze 335. Deprez' gleichzeitiger Betrieb mehrerer Dynamomaschinen mittels desselben Motors 336. O'Keenan's und Paillard's galvanische Batterien * 363. Proportional-Galvanometer für ärztliche Zwecke * 366. Berghausen's elektrischer Polsucher 380. Electro-Deposition von Watt 384. Siemens und Halske's Universalanzeiger * 410. S. Bogenlampe * 411. Oehmke's schwingender elektrischer Motor 431. Kläger-Illig's

elektrischer Ausschalter 431. Schröder's Herstellung von Lichtkohlen 431. Zigang's Telephon * 451. Chenoweth's Herstellung von Röhren für elektrische Leitungen 452. Baum-Isolator für elektrische Leitungen * 453. Cance's Bogenlampe für Hintereinanderschaltung * 453. Kent's Bogenlampe * 454. Minoggio's elektrische Bogenlampe 478. King's elektrische Bogenlampe 478. Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen 526. Berlier's Plan zu einer unterirdischen elektrischen Bahn für Paris 527. L'Année Electrique von Delahaie 528. Delany's Anordnung für Telegraphenleitungen mit starken Ableitungen 575. S. Bogenlampe. Drehbrücke.

Elektromotor. Neuerungen an —en (Dynamomaschinen) und Zubehör * 433. * 491. Ferranti's Dynamo mit sehr hoher Spannung * 433. Parker's Wechselstrommaschine * 434, desselben Umschalter * 435. Elektricitätsmesser von Parker und Rees * 435. Parker's Elektricitätsmesser mit zwei Metallthermometern * 437. Schiodt's Wickelung * 437. Apparat zum Messen und Aufzeichnen von Strömen von Roe * 438. Aufhängung des Motorankers über der Treibachse von Hopkinson * 439. Hutchinson's Polstücke von weichem Eisen * 439. Voltanzeiger von Siemens * 439. Sperry's Dynamomaschine für Beleuchtung * 440. Dynamomaschine nach Hall's Anordnung von Charlesworth und Co. * 440. Dynamomaschinen für Schiffsbeleuchtung von Desrosier * 441. Hill's Kraftregelung von Dynamomaschinen * 443. E. Thomson's Verbesserungen an Wechselstrommaschinen * 444. Elihu Thomson's elektrische Schweifsmaschine 444. Schweifsmaschine von E. Thomson * 491. Festigkeitsversuche mit elektrisch geschweifsten Stangen von Dolbear und Parker 492. Thomson's rückwirkende Spule * 492. Thomson's Blitzableiter * 493. Thomson's Wechselstrommotor * 494. Thomson-Houston's —en auf der Pariser Ausstellung 494. Potential-Ausgleicher, sowie Mefsinstrumente an denselben * 495. Elektrische Locomotive für Strafsenbahnen von Thomson-Houston * 497. Mefs- und Registrir-Apparat von Thomson und Lorrain * 499. Dynamo der Oerlikon-Werke nach Brown's Bauweise * 499 mit Regulator und Umschalter * 499.

Element. S. Trocken— von Bender 143. Liebert's Erregungsflüssigkeit für galvanische Zink-Silber-—e 334.

Email. Orientalische —s auf Ziegeln s. Thon 593.

Entzinnung. S. Zinn 279.

Erdöl. Die —gewinnung der Erde 335.

Erz. Ball. Norton und Porter's Maschine zum Trennen magnetischer und unmagnetischer —e 335.

Expansion. S. Schiffsmaschinen mit dreifacher — * 14.

Explosionsversuche. — mit Dampfkesseln 305.

F.

Farbe. S. Anstrichmasse 239.

Färben. S. Appretur * 207. * 291.

Farbmalz. — für vollmundiges Bier 230.

Fahrstuhl. S. Aufzug * 270.

Feinblech. Aurientis' Drehbank mit Schleif- und Polirwerk — -Walzen * 577.

Feldspath. —porzellan 373.

Fenster. Durchlöcherte —scheiben 598.

Ferrosilicium. Ueber Verwendung von — in der Gieſserei und die Jüngst- [schen Schmelzversuche 346.

Festigkeit. Ueber ein englisches Förderseil * 23. * 69.

— S. Dampfkessel 163. 216. 303.

— Verwendung von Ferrosilicium 346.

— — von Kupfer und Kupferlegirungen 477. Versuche mit elektrisch ge- [schweifsten Stäben 492.

Feuerfeste Steine. S. Thon 579.

Feuerung. Ofen mit direkter — zum Trocknen von Kohlenklein 239.

— — mit flüssigen Brennmaterialien; von Dr. J. Lew 144.

Flammpunkt. S. Oelprüfung 382.

Fliegen. S. Vogelflug 336. 432.

Fliesen. S. Thon 580.

Fördermaschine. Pinette's — mit Druckwasserbetrieb * 267.
Förderseil. Ueber ein englisches —; untersucht von Prof. H. Gollner * 23. * 69.
Formveränderung. — an Dampfkesseln 303.
Fräse. S. Holz * 446.
Fräsemaschine. Richards' — * 115.
— Maschinen zur Bearbeitung von Zahnrädern * 545.
Furfuran. — 191.
Fufsboden. S. Linoleum 360.

G.

Galvanometer. Proportional-— für ärztliche Zwecke * 366.
Ganister Bricks. S. Thon 579.
Garn. S. Appretur * 207. * 291.
Gas. S. Hochofengas 6.
Gasbatterie. Scharf's — * 36. [der — * 598.
Gasleitung. Wirant's selbsthätiger Verschlufs für die Schlauchmundstücke
Gasmaschine. Neue — * 60. * 117. * 193.
Simplex-Motor von Delamare-Debouteville von 100 HP mit *einem* Arbeitscylinder 60. Purnell's stehende — * 60. — von Nash * 61. Anordnung von Speicherräumen im Gestell der Maschine von Daimler * 67. Zweicylindrige doppeltwirkende — von Weber * 68. Weber's Viertakt-— * 117. Regulirung der Ladung durch einen Hilfskolben von White und Middleton * 120. Dreicylindrige — von Fürst * 123. Rotirende — von Cordenons 126. Rotirende — aus einem System kreisender Cylinder bestehend von Vieweger * 127. Umlaufmaschine mit in einander gesteckten Schraubengängen von Desgoffe und Giorgio * 129. Abänderung dieser Maschine von Thielen 131. Kolbenschmierung für stehende Maschinen von Lutzki * 131. Ausnutzung der Verbrennungsgase durch Zuführung von Luft von Niel * 131. Schalldämpfer für den Auspuff von Blessing * 132. Gemeinschaftliche Verwerthung von Gasexplosionen und Wasserdampf von Drautz * 133. Capitaine's Motor für Strafsenbahnwagen * 135. Steuerungsvorrichtung von Dürr und Krumpelt * 136. Steuerung von v. Oechelhäuser 137. Geschwindigkeitsregelung mittels der Schwungkraft eines Gewichtes von Röselmüller 141. Desselben Steuerung durch Schaltwerk * 142. Regulirung durch Offenhalten eines Ventiles von Dürr und Krumpelt * 193. Regulirung durch Einwirkung auf den Auspuff oder Gaseinlafs von Lutzky * 193. Regulirung durch Beeinflussung des Auslasses von Schlimbach * 194. Desgl. von Wadzeck * 196. Anlassen der Maschine unter Verhinderung der Verdichtung verbrannter Gase von Lawson * 197. Ventilanordnung von Heyde * 198. Mischventil von Schneider * 199. Kolbenventil von Lawson * 199. Ventilanordnung mit luftdichtem Abschlufs von Dreyer * 201. Hey's Drehschieber, der auch zwei neben einander liegende Maschinen bedient * 202. Zündvorrichtung der Gasmotorenfabrik in Deutz * 202. Elektrische Zündvorrichtung von Mansfeld * 204. Glühzündung von Röselmüller * 205.
— S. Ausstellung 399. [
Gaswage. — von Lux * 408.
Geber. Selbsthätiger — an Buchstaben-Drucktelegraphen * 225.
Gebläsemaschine. — von Cockerill s. Dampfmaschine 241.
Gefrierverfahren. — von Poetsch 264.
Geheimschrift. S. Schreibmaschine * 105.
Geologie. Ergebnisse von Erdbohrungen 265.
Geschütz. S. Kriegsschiffbauten 513.
Gesetz. Novelle zum Patent— 90.
Gespinnstfaser. S. Appretur * 207. * 291.
Gesteinsbohrmaschinen. S. Tiefbohrtechnik * 256.
Gesundheit. Apparate zur Erkennung des Kohlensäuregehaltes der Luft * 301.
Gesundheitslehre. Lexicon der — von Dammer 600.
Getreide. —-Sackfüllwage * 107.
Gewässer. Verunreinigung der — von Jurisch 600.

Gewebe. S. Appretur * 207. * 291.
— Wasserdichtmachen von —n: von Wiley * 555.
Gewerbemuseum. 10. Jahresbericht des —s in Wien 480.
Gewicht. Specifisches — s. Mefsvorrichtung * 408. [Kaffee * 300.
Gewichtsverlust. — benutzt zum Auslösen der Trommel beim Rösten von
Giefserei. Verwendung von Ferrosilicium in der — 346.
— Die drehbaren Tiegelschmelzöfen von Alb. Piat * 502.
Gips. Erhärten der —abgüsse 477.
Glanzgold. S. Thon 594.
Glas. Warum das Bier nicht aus Gläsern getrunken werden soll 277. 288.
Glasur. S. Thon * 578.
Glimmer. Elektrische Isolatoren aus —guſs 334. [trische —n * 327.
Glühlampe. Abwechselanordnung für —n 192. Choate's Halter für elek-
Glycerin. — zum Härten des Stahles 525.
Gold. — zur Verzierung s. Thon 594. 596.
Gotische Constructionen. — — von Ungewitter 600.
Gradleger. — für Ablegebogen s. Druckerei 490.

H.

Hahn. Bachmann's Verbindungsstücke mit Abschliefsung * 553.
Härten. Verfahren zum — des Stahles 525. der Stahlröhren 526.
Heberschreibtelegraph. S. Telegraph 237.
Henkel. Befestigung der — s. Thon 584.
Hexahydropseudocumol. S. Naphtene 464.
Hexamethylencarbonsäure. — 519.
Hexanaphtencarbonsäure. — 519.
Hilfstabellen. — für Architekten und Ingenieure von Stoltenberg 384.
Hobelmaschine. Sellers' — * 8. S. Holz * 446.
Hochofen. S. Eisenhüttenwesen * 1.
Holz. Gewerbliche Eigenschaften der Hölzer; von Nördlinger 144.
— Verhalten von — und Cellulose s. Cellulose 411.
— Universal—arbeiter von Hirsch * 446.
Hüttenwesen. Theer als Brennstoff 287. Production des russischen —s 328. Hüttenbetrieb Oesterreichs 472. Piat's drehbarer Tiegelschmelzofen * 502. S. Eisen—.
Hydroxylamin. Ueber salzsaures —, das Reducirsalz und die Reducirlösung, sowie die Wiedergewinnung des Silbers aus photographischen Rück-
Hygieine. Wörterbuch der — von Dammer 600. [ständen 521.

I.

Isolator. Gilbert's Rollen-Kugel-— für Telegraphenleitungen * 180. Drehbarer — für Telegraphenleitung 238. Elektrische —en aus Glimmerguſs 334. Baum— für elektrische Leitungen * 453.
Isonitril. — 184.

J.

Jahrbuch. Chemisch-technisches — von Biedermann 240.
Japanesisches Papier. Nachahmung von japanesischem Papier 382.
Japanlack. — 598.
Jod. Zur Analyse des Schwefelkohlenstoffes 85.
Jodzahl. Ueber die Jodadditionszahl und die Verfälschung von Schmalz mit Baumwollsamenöl; von L. de Koninck 377.

K.

Kaffee. —-Brenn- und Kühlapparate * 297.
Rösttrommel von Petersen * 297. Röstapparat mit Schnecke von Wolff * 297. Doppelapparat zum Rösten von Heckmann und Bröckelschen * 297.

Apparat zum Reinigen, Aufschliefsen der Bohnen von Nagenrauft * 298. Röstapparat mit Wasserdampf von Gebr. Stollwerck * 298. Röstapparat mit nach beiden Enden sich verjüngender Trommel von Salomon * 299. Kühl- und Mischtrommel von St. Aubin * 299. Kühlapparat von Barth * 300. Röstapparat mit selbsthätiger Auslösung in Folge Gewichtsverlustes beim Rösten von der Emmericher Maschinenfabrik * 300.
Kalk. Löschapparat für — 288.
Kanal. Dampfschiff für Kanäle * 34.
Kanne. Thee-— mit Seiher 585.
Keramik. S. Thonindustrie * 367.
Ketone. S. Steinkohlentheer 186.
Klärbassin. S. Papier 58.
Klingel. Wagner's selbsthätige elektrische — 237.
Kochapparat. — von Topkins s. Papier * 50.
Kohle. S. Lichtkohle 431.
Kohlenklein. Ofen zum Trocknen von — 239.
Kohlensäure. Apparate zur Erkennung des —gehaltes der Luft * 301.
Koksofengase. — zur Winderhitzung 5.
Kollergang. — für Papier 506.
Korallenroth. S. Thon 593.
Kraft. S. Elektromotor.
Kraftmaschine. S. Ausstellung * 385.
Kraftvertheilung. — mittels Prefsluft * 108.
Kriegsschiff. Russische —e 597.
Kriegsschiffbauten. Ueber neuere — 513. 557.
Schwierigkeit des Zielens mit grofsen Schiffskanonen 513. Procentsatz der Treffer 515. Zeitdauer für Richten und Abfeuern. Einfluss des Schlingerns auf die Treffsicherheit 557. Versuche mit Dynamitgeschossen 559. Vergleichswerth der verschiedenen Eigenschaften der Fahrzeuge. Neuere italienische Kriegsschiffe 562.
Kugelmühle. Morel's — * 344.
Kühlapparat. — für Kaffee s. Kaffee * 297.
Kühlung. — der Puddelofenherde; von Babel 7.
Kupfer. Die Festigkeit von — und —legirungen 477.
— Trennung von — und Antimon 527.
Kupferlösung. S. Analyse des Schwefelkohlenstoffes 83.

L.

Lack. Entfernung des —es bei Entzinnung 285.
Lagermetall. S. Magnolia 476.
Lampe. Solenoid-Bogen— * 365. [Kupfer— 477.
Legirung. Antifriktionsmetall Magnolia 476. Festigkeit von Kupfer und
Lehte. Elektrische Isolatoren aus — (Glimmergufs) 334.
Leimung. — des Papieres 382.
Leitung. Chenoweth's Röhren für elektrische —en 452.
— Baum-Isolator für elektrische —en * 453.
Lichtkohle. Schröder's Herstellung von — 431.
Linoleum. Verwendung des —s 360. Geschichte, Eigenschaften und Fabrikation des —s von H. Fischer 480.
Lochung. Einfluss der — auf Festigkeit der Dampfkessel 217.
Locomotive. Umsteuerungsapparat der —n der englischen Südostbahn 341. Elektrische — für Strafsenbahnen * 497.
Löslichkeit. — der Cellulose s. Cellulose 411.
Löthen. S. Zinnloth 479.
Luft. — zum Betrieb der Kanalschiffe * 34. S. Prefsluft * 108.
— Apparate zur Erkennung des Kohlensäuregehaltes der — * 301.
Wolpert's Apparat mit Farbenindicator * 301. Desselben Taschenapparat 301. Martini's Apparat mit Anzeige durch Verkleinerung bezieh. Ver-
— —compressionsmaschine 241. [löschen einer Kerzenflamme * 302.

Luft. Reinigung der — in Arbeitsräumen 598.
Lüften. — der Würze 234.
Luftmaschine. S. Ausstellung * 399.
Lüftung. Durchlöcherte Fensterscheiben von Appert 598.

M.

Magnetische Trennvorrichtung. S. Trennen 333. 335.
Magnolia. Antifriktionsmetall 476.
Mahlwalze. Schleif- und Riffelmaschinen für —n * 529.
Schleif- und Riffelmaschine des Vulkan in Chemnitz * 531. Desgl. von Ganz und Co. * 532. Desgl. der Maschinenfabrik Oerlikon * 533. Desgl. von Hoerde * 534, von Escher, Wyfs und Co. * 535. Riffelmaschine von Riedinger * 536. Desgl. mit mehreren Schneidstählen von Turner 537.
Majolika. — 374. [Riedinger's Walzenschleifmaschine.
Martinofen. Rührapparat für — von Kerpely * 6.
Maschinenelement. S. Seilschlofs * 447.
Maschinenlehre. Theoretische — von Grashof 288.
Mathematik. Monatshefte für — und Physik 384. 576.
Mechanik. S. Vogelflug 336.
Merkaptan. S. Steinkohlentheer 191.
Mefsvorrichtung. Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure der Luft * 301.
— S. Schmierölprobirmaschine * 310.
— Apparate zur Bestimmung des specifischen Gewichtes * 408.
Gaswage von Lux * 408. Verbindung von Aräometer mit Piknometer von Eichhorn * 408. Divis' Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten * 409.
— Siemens und Halske's Universal-Anzeiger * 410. Elektricitätsmesser von Parker und Rees * 435. * 438. Apparat zur Bestimmung der Entfernung zweier Schiffe 478. — und Registrirapparat von Thomson * 495. * 499.
Metallbearbeitung. S. Hobelmaschine von Sellers * 8. Richards' Fräsemaschine * 115. Drehbank von Richards * 289. Schleif- und Riffelmaschinen für Mahlwalzen * 529. Maschinen zur Herstellung von Zahnrädern * 545. Beaudry's Schmiedemaschine * 554. S. Drehbank von Aurientis
Metallgewinnung. S. Bergwerksbetrieb Oesterreichs 472. [* 577.
Meteorologie. S. Regen 597.
Mikrophon. Lukan's — * 324.
Mikroskop. Aether-Oxygenlaterne für —e * 322.
— Untersuchung des Papieres 381.
Mineralöl. Nachweis von — in fetten Oelen 383.
Mischgefäfs. — für Roheisen von Jones * 6.
Mischtrommel. S. Kaffee * 299.
Mosaik. S. Thon 579.
Motor. Patten's elektrischer — 325. S. Dampfmaschine * 337. Oehmke's elektrischer — 431. S. Elektro—.
Mühle. Morel's Kugel— * 344. Wiman's Schleuder— * 379.
Müllerei. S. Mahlwalze * 529.
Mundstück. Wirant's Verschlufs für die —e der Gasleitung 598.

N.

Naphta. S. Nononaphten 456. 517.
— Apparate zur Bearbeitung von Roh— und —rückständen * 465.
— Fabrikation und Verwendbarkeit der —lichte 563.
Natronlauge. Verhalten von Holz und Cellulose gegen — s. Cellulose 411.
Nickel. Flüchtigkeit des Eisens 575.
Nietung. S. Dampfkessel 163. 216.
Nitril. S. Steinkohlentheer 184.
Nononaphten. Ueber — und seine Derivate 456. 517.
Novelle. — zum Patentgesetz 90.

O.

Obstmus. S. Zucker 572.
Oel. Viscosimeter zur Prüfung von —en * 42.
Oelmalerei. Rationelle Technik der —; von Keim 384.
Oelprüfung. Prüfung von Oelen von Holde 382.
1) Flammpunktsprüfungen von Oelen, 2) Nachweis von Wasser in zähflüssigen Oelen, 3) Nachweis von Mineralöl in fetten Oelen, 4) Bestimmung des Säuregehalts von Oelen. [und Co. 239.
Ofen. — mit direkter Feuerung zum Trocknen von Kohlenklein von Biétrix — Materialien für den Siemens-Martin— s. Thon 579.
Oxygenlaterne. S. Aether-— * 322.

P.

Panzerplatte. Reversirmaschine zum Walzen von —n 599.
Papier. Ueber Neuerungen in der —fabrikation * 49.
Gewinnung von Sulfit-Cellulose, Abarten des Mitscherlich-Verfahrens 49. Darstellung der Schwefligsäurelösung von Partington * 49. Kochen verholzter Pflanzenstoffe mit Natronlauge von Selkirk * 50. Kochapparat von Topkins * 50. Desgl. von Daglish und Co. 51. Reifsen der Sulfitkocher * 51. Sicherheitsvorrichtungen gegen das Reifsen 53. Schutzkruste an Stelle der Verbleiung von Salomon und Brüngger 54. Apparate zum Auflösen der gekochten Cellulose von Ziegelmeyer und von Corley * 55. Einrichtung zum Zerfasern und Reinigen des aufgeschlossenen —stoffes von Blackmann * 56. Trockenvorrichtung von Wagner und Co. * 57. Reinigung der Abwässer von Frank 58. Leistung der Klärbehälter 58. Webster's Versuche zur Reinigung des Themsewassers durch Elektricität 59. Eindicken und Verbrennen der Rückstände 59. Wiedergewinnung der Soda aus den Laugen. Verfahren von Yaryan 59. Strömer's Eindampfapparat 60.
— Untersuchung von Cellulose und — 381. [E. Muth 470.
— Erkennungsmittel von Pergament— und imitirtem Pergament— von Dr.
— Bogen Zu- und Abführung an Druckpressen * 483.
— Mittheilungen über die Benutzung des Kollerganges in —fabriken von Dr.
Papiergeld. Herstellung des neuen russischen —es 181. [E. Muth 506.
Papierstoff. Zerfasern des —es * 56. S. Kollergang.
Pasteurisirapparat. — 273.
Patent. Novelle zum —gesetze 90. Studien in der Praxis des Kaiserlichen —amtes von Hartig 288. Entwickelung des deutschen —s von Bojanowski 288. Statistische Mittheilungen und Erfahrungen mit ausländischen —gesetzen 428.
Pendel. S. Uhr * 356.
Pergament. Erkennung des —papieres s. Papier 470.
Petroleum. S. Erdöl.
Pflanzenstoffe. Kochen verholzter — s. Papier * 50.
Pflasterstein. Verfahren zur Herstellung von —en 239.
Phenole. S. Steinkohlentheer 190.
Phosphorpentachlorid. — s. Nononaphten 462.
Photographie. Jahrbuch der — von Eder 336.
— Wiedergewinnung von photographischen Rückständen 521.
— — zur Reduction der Silberrückstände von Alex Lainer 565.
— — im Gerichtsdienst 573.
Pinkpräparat. S. Thon 592.
Polirwerk. Drehbank mit — für Feinblechwalzen * 577.
Polsucher. Berghausen's elektrischer — 380.
Porzellan. S. Thonindustrie 367. Verschiedene Sorten — 372. Maschinen zur Verarbeitung der —masse * 581.
Potential. S. Anzeiger von Siemens und Halske * 410.
— —ausgleicher * 495.
Präcisionsuhr. — s. Uhr * 32. S. Echappement.

Presse. S. Druckerei * 483.
Prefsluft. — zum Heben des Wassers 47.
— Neues über Kraftvertheilung mittels — * 108.
Angriffe gegen Popp und dessen System 108. Versuche von Riedler und Gutermuth 110. Erwärmung der Druckluft 111. Art und Anzahl der Betriebe mit — 112. Einspritzung von Wasser in die Luftmaschinen nach
— S. Tiefbohrtechnik * 261. [Popp's Patent * 113.
Probirmaschine. S. Schmieröl— * 310.
Prüfer. — für Cylinderschmieröl von Boult 380.
Puddelofen. Rührapparat für — von Kerpely * 6.
— Herdkühlung für — von Babel 7.
Pumpe. S. Ausstellung 401.
Pyrometer. de Saintignon's Differential— mit Wassercirculation * 220.
Pyrrol. — 191.

R.

Rad. S. Zahnrad * 545.
Radachse. Verschiebbare — an Strafsenbahnwagen 333.
Reducirsalz. S. Hydroxylamin 521.
Reduction. — der Silberrückstände 565.
Regen. Aufserordentliche —mengen im J. 1889 597.
Regulator. Kugel— s. Dampfmaschine 150. * 241.
Reibung. S. Schmierölprobirmaschine * 310. — in Dampfmaschinen 448.
Reis. — zum Bierbrauen 231.
Riffelmaschine. S. Mahlwalze * 529.
Rohr. Chenoweth's — für elektrische Leitungen 452.
— Das Walzen der Fox'schen gewellten Röhren * 542.
— Härten der Innenfläche von Stahlröhren 526.
Rohrleitung. Bachmann's Verbindungsstücke mit Abschliefsung * 553.
Rohrpost. Maron's selbsthätige Uebertragung in —anlagen * 175.
Rösten. S. Kaffee * 297.
Röstofen. Bulls — s. Eisenhüttenwesen * 1.
Rübensaft. S. Zucker 567.
Rückschlagventil. — für Kocher s. Papier 53.
Rufapparat. Anordnung von Telephon—en der Western Electric Company 334.
Rührapparat. — für Puddel- und Martinöfen von Kerpely * 6.

S.

Saccharin. S. Zucker 571.
Sack. Getreide-—füllwage aus dem Hafen zu Marseille * 107.
Säge. — an dem Universalholzarbeiter von Hirsch s. Holz * 446.
Salpetersäure. Verhalten der — zu Naphtenen 459.
Salzsäure. Salzsaures Hydroxylamin 521.
Sarcina. S. Bier 235. 271.
Sauerstoff. Bestimmung des wirksamen —es 479.
Säuregehalt. — in Oelen 383.
Schacht. —abteufen mit Schleifsenzimmerung 47.
— S. Tiefbohrtechnik * 256.
Schalldämpfer. — für Auspuffgase an Gasmaschinen 132.
Schaltung. S. Telegraph 240. Cance's Bogenlampe für Hintereinander— * 453.
Scheibe. S. Fenster 598. [erung.
Schieber. Entlasteter — für Dampfmaschinen von Thompson * 344. S. Steu-
Schiff. Richards' Drehbank für —smaschinen * 289.
— Beauchamp Tower's Vorrichtung, um auf —en einen von den Bewegungen des —es unabhängigen Standpunkt zu schaffen 355.
— Messen der Entfernung zweier —e 478. S. Kriegs—bauten 513. 557. S. Dampfschiff * 34.
— Japanischer Lack für See—e 598

Schiffsmaschinen. Ueber — mit dreifacher Expansion * 14.
Schlackencement. Kalklöschapparat von Pfeiffer 288.
Schleifen. S. Drehbank mit Schleif- und Polirwerk für Feinblechwalzen von [Aurientis * 577.
Schleifmaschine. — für Mahlwalzen * 529.
Schleifsenzimmerung. S. Bergbau 47.
Schleudermühle. Wiman's — * 379.
Schlofs. Construction der Thür-, Schub- und Klappenverschlüsse von Oldenburger 192. S. Seil— * 447.
Schmalz. Verfälschung von — 377.
Schmelzversuche. S. Ferrosilicium 346.
Schmiedemaschine. Beaudry's — 554.
Schmiermittel. Boult's Prüfer für Cylinder— 380.
Schmieröl. —probirmaschine von Martens * 310.
Schmiervorrichtung. S. Ausstellung 387.
Schmirgelscheibe. Norton's —n-Abrichter 525.
Schneidzange. — zum Entblöfsen der Telegraphendrahtenden * 238.
Schnelllaufende Dampfmaschine. S. Dampfmaschine.
Schnittholzberechner. — von Schloms 384.
Schreibmaschine. Neuerungen an Typen—n * 97.
Verbreitung und Verwendung der Schreibmaschine 97. Geschichtliches 98. Die Hall'sche Maschine mit Typenplatte * 98. Abänderung derselben von Hapgood 100. Typen—n von Crandall * 100. Bar-Lock- — der Pariser Ausstellung. Desgl. mit veränderter Farbbandführung * 102. Myers' — mit einer durch Triebwerkbewegten senkrechten Typenscheibe * 104. Wier's Anordnung zur Verwendung der —n für Geheimschriften * 105. Yost's — nach Remington's System mit eigenthümlichen Typenhebeln * 105.
Schreibmaterial. S. Tintenfafs 574.
Schützenwechsel. Die Construction der — an den neuesten mechanischen Webstühlen s. Weberei * 168. * 317.
Schwefel. — der Kohlen im Einflufs auf Thonwaaren 375.
Schwefelkohlenstoff. — des Steinkohlentheeres 81.
— Entfernung des —es aus dem Vorlaufe 87.
Schwefelsäure. Verhalten der — zu Naphtenen 456.
Schwefligsäure. —lösung von Partington s. Papier * 49.
Schweifsen. Thomson's —verfahren 444.
— — * 491.
Seewesen. Borgfeldt und Lichtenstein's Apparat zur Bestimmung der Entfernung zweier Schiffe 478.
— S. Schiff 355. Kriegsschiffbauten 513. 557.
— Japanischer Lack für Seeschiffe 598.
Seilschlösser. Ueber — * 447.
Separation. — magnetischer Stoffe von unmagnetischen 333. 335.
Servo-Moteur. S. Dampfmaschine * 154.
Sicherheit. — für Kocher s. Papier 52.
Silber. Wiedergewinnung des —s 521.
— Reduction der —rückstände 565.
Silicat. Künstliche —e 373.
Silicium. Verwendung von Ferro— in der Gielserei 346.
Simplex Motor. S. Gasmaschine * 60.
Soda. Wiedergewinnung aus den Laugen s. Papier 59.
Solenoid. —bogenlampe von Brown * 365.
Specifisches Gewicht. S. Mefsvorrichtung * 408.
Speicherbatterie. Walter's — 143.
Spektralanalyse. — von Roscoe bezieh. Schuster 480.
Sprengschufs. Wegthun von Sprengschüssen 265.
Spule. Rückwirkende — von Thomson * 492.
Stahl. Eisen und — in Anwendung für bauliche Zwecke von Ledebur 432.
— drehbarer Tiegelschmelzofen für — von Piat * 502.
— Neue Verfahren zum Härten des —es 525. Härten der Innenfläche von —röhren 526.

Standpunkt. Unbeweglicher — für Schiffe von Tower 355.
Statistik. Verbrauch und Betrieb der Prefsluftmaschinen 110. S. Unfallgefahr 238. Production der Hütten- und Bergwerke Rufslands 328. Die Erdölgewinnung der Erde 335. S. Ferrosilicium in der Giefserei von Jüngst 346. Kosten der Bauten mit Linoleumbelag 360. Statistische Mittheilungen über ausländische Patente 428. Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1888 472.
Stein. S. Pflasterstein 239.
Steinkohlentheer. Beiträge zur Kenntnifs der leichtest flüchtigen Antheile des —s von Dr. J. Biehringer 77. 184.
I. Schwefelkohlenstoff 81. Quantitative Bestimmung desselben: 1) durch Triathylphosphin 82, 2) als xanthogensaures Salz mittels Kupferlösung, Jodlösung, 3) andere Methoden. Entfernung des Schwefelkohlenstoffes aus dem Vorlaufe. II. Nitrile und Isonitrile 184. III. Aldehyde und Ketone 186. IV. Aethylalkohol 189. V. Phenole. VI. Merkaptane 190. VII. Pyrrol-Thiophen-Furfuran und Benzolreihe. VIII. Ungesättigte Verbindungen.
Sterilisiren. — der Würze s. Bier. 234.
Steuerung. — für Gasmaschinen * 136. S. Servo-Moteur * 154. — von Hertag * 155. S. Dampfmaschine der Pariser Ausstellung * 241. Um—sapparat der Locomotiven der englischen Südostbahn 341. Entlasteter Schieber von Thompson * 344. S. Ausstellung * 389. S. Dampfmaschine * 405.
Stimmgabel. Elektrischer Betrieb von —n 334.
Strähn. S. Appretur * 291.
Strafsenbahn. Robinson's elektrischer —wagen mit verschiebbaren Radachsen 333.
— Thomson's elektrische Locomotive für —en * 497.
— Betrieb der —wagen s. Gasmaschine * 135.
Streudüse. Körting'sche — in Condensationsanlagen 430.
Stromleitung. Patten's elektrischer Motor in Wechsel— 325.
Stromschliefser. Mc Clellan's riegelförmiger — 143.
Sulfitkocher. Reifsen der — s. Papier * 53.
Synchronismus. Ueber die Herstellung des — zwischen Präcisionsuhren * 32.

T.

Tandem-Maschine. S. Dampfmaschine.
Telegraph. Gilbert's Rollen-Kugel-Isolator für —enleitungen * 180.
— Roger's Buchstaben- und Druck— * 225.
— Draper und Ash's Aenderung an Heberschreib—en 237.
— Sedelmaier's Schneidzange zum Entblöfsen von isolirten —endrähten * 238.
— Drehbarer Isolator für —enleitungen 238. Betrieb und Schaltungen der elektrischen —en; von Zetzsche 240. Delany's Anordnung für —enleitungen mit starken Ableitungen 575.
Telegraphie. Télégraphie et Téléphonie simultanées, nach Rysselberghe's System 528.
Telephon. Einfache magneto-elektrische —e * 179. Collet's Benutzung des —-Elektromagnetes zum Rufen 237. Anordnung der Western Electric Company in —-Rufapparaten 334. Zigang's — * 451.
Telephonie. — nach Rysselberghe's System 528.
Temperatur. Verhalten von Holz und Cellulose bei erhöhter — s. Cellulose 411.
Terpentinöl. — zur Reinigung der Luft in Arbeitsräumen 598.
Theer. S. Eisenhüttenwesen 5. Ueber — als Brennstoff 287.
Thermometer. Fern— s. Bier 228.
Thiophen. — 191.
Thonindustrie. Fortschritte in der — * 367. * 578.
Technologische Eintheilung der Thonerzeugnisse von Hartig * 367. Keramische Fabrikate zur Verzierung der Bauwerke 370. Neue Porzellanmasse für Bekleidungsplatten 370. Ueber Sèvres-Porzellane auf der Pariser Ausstellung von 1889 von Foy 371. Deck's neue Porzellanmasse für grofse Vasen 372, dessen Weichporzellane 372. Beitrag zur Kenntnifs

des Feldspathporzellans von Hussak 373. Fouqué's und Lévy's Synthese von Silicaten 373. Moderne Majolika von Henhart 374. Einwirkung des Schwefels der Kohlen auf die Thonwaaren 375. Blähen der Thone von Liedtke 376. Dämpfen der Ziegel von Kreisler 376. Versetzen der Wandfliesen von Gehrke 376. Wetterfeste Verblendsteine von Stiel 578. Ziegelpflaster von Ryan 578. Lowood Ganister Bricks 579. Mosaikarbeiten von Jacobsthal 579. Altindische Fliesen von Canter 580. Steingutwandfliesen mit haarrissigem Email 580. Dortmunder Mosaik von Leistner 580. Glasirte Töpferwaaren aus Indien 581. Maschinen zur Verarbeitung des Thones von Faure * 581. Abschneideapparat für Thonstränge von Polter und Assmann * 582. Henkelbefestigung von Gruhl 584. Herstellung von Thontrögen von Nordmann * 585. Glasuren und Verzierung von Thonwaaren. Bächer's bleifreie Glasur 585. Seger's Glasursätze 586. Verhütung von Bleivergiftungen bei Töpfern von Russkitt. Kupferrothe und geflammte Glasuren von Lauth und Dutailly 591. Pinkfarben auf Steingut und Majolika 592. Korallenroth 593. Aventuringlasur von Wartha 593. Orientalische Emails auf Ziegeln von Boeck 593. Glanz- oder Brillant-Gold von de Moriès 594. Bedrucken von Porzellan, Steinzeug u. s. w. von Martini 595. Goldverzierung auf Porzellan von Ehlich 596.

Thonstrang. Abschneidvorrichtung für Thonstränge * 582.

Thonwaare. Benennung der verschiedenen Sorten —n von Hartig * 369.

Tiefbohrtechnik. Neuerungen in der — von E. Gad * 256.
Terp's Bohrverfahren mit Schleifschuh von Naxos-Schmirgel 256. Saxl-Blumencron's Tiefbohrsystem mit auswechselbarer Schneidvorrichtung und doppelflügigen Schnecken 257. Fauck's Bohrung in Teplitz 257. Seilbohren mit pennsylvanischer Seilbohrmaschine 257. Fauck's „Neuerungen in der —" 258. Fauck's neuer Schachtbohrer * 258. Erweiterungsbohrer nach Lentz und Sorge * 258. Seilbohrmaschine von Wells * 259. Tiefbohrapparat mit einem Strom von Wasserdampf bezieh. Prefsluft * 261. Bornet's Gesteinsbohrmaschinen auf der Pariser Ausstellung * 262. Bohrgestell von Hanarte und Balant * 262. Drehmechanismus für Gesteinsbohrmaschinen mit Prefsluft von Powel und Whitaker * 263. Vortreiben des Tunnels nach Vering * 263. Diamantschürfbohrmaschine mit elektrischem Betriebe der Sullivan Co. 263. Harold's Seilbohrmaschine mit Schlittenführung 263. Pech's Drehbohrmaschine mit Schappe 263. Chapman's Drehbohrapparat 264. Verbesserungen am Gefrierverfahren von Poetsch 264. Forchheimer's Bohrsohle 264. Spülbohrer mit Bohrkopf von Andrews und Hart 264. Chapman's Erweiterungsbohrer 264. Blaisdell's Filtrirröhren 264. Bohrthurm von Bullock 264. Amerikanische Patente für Oel- und Gasbrunnen 264. Ermittelung des Streichens von Wolf 264. Patente für Verbesserungen an Gesteinsbohrmaschinen 265. Pauk's Wegthun von Sprengschüssen 265. Ergebnifs der Bohrungen im Schwarzwalde, in Alzey, in Magdeburg, Oberschlesien, Berlin, Dover, Galizien, Baku, Pennsylvanien 265. Concurrenzbohrversuche auf den Mansfelder Gruben 266. Probemaschine der Duisburger Maschinenbau-Actien-
— Zweites Supplement von Fauck 480. [Gesellschaft 267.

Tiegelschmelzofen. Drehbarer — von Piat * 502.

Tintenfafs. — mit schraubenförmig gewundenem Boden * 574.

Töpferei. S. Thon.

Torpedo. S. Kriegsschiff 597.

Treffsicherheit. S. Kriegsschiffbau 513. [335.

Trennen. Maschine zum — magnetischer und unmagnetischer Stoffe 333.

Triäthylphosphin. — zur Bestimmung des Schwefelkohlenstoffes s. Stein-

Trockenelement. Bender's — 143. [kohlentheer 82.

Trockenofen. — für Kohlenklein 239.

Trockenvorrichtung. — für Zellstoff * 57.

Trog. Thon— 585.

Tunnel. S. Tiefbohrtechnik * 263.

Typenschreibmaschine. S. Schreibmaschine.

U.

Uebertragung. Selbsthätige — in Rohrpostanlagen * 175.
Uhr. Chronometer-Echappement mit vollkommen freier Unruhe und dessen Anwendung für Pendel—en mit gänzlich freiem Pendel von Riefler * 356. — Herstellung des Synchronismus bei —en * 32.
Unfallgefahr. — 238.
Unruhe. S. Chronometer-Echappement von Riefler * 356.

V.

Ventil. S. Gasmaschine * 193.
Verbleiung. — der Sulfitkocher ersetzt durch Schutzkruste s. Papier 54.
Verblendstein. S. Thon 578.
Verbundmaschine. S. Dampfmaschine.
Vergiftung. Verhütung der — bei Töpfern s. Thon 590.
Versenkbohrer. Clough's — * 525.
Verunreinigung. — der Gewässer von Jurisch 600.
Viscosimeter. — zur Prüfung von Oelen bei constanter Temperatur von C. Engler und Albert Künkler * 42. [Fliegekunst von Lilienthal 432.
Vogelflug. Mechanik des —es von v. Parseval 336. — als Grundlage der
Volt. —anzeiger von Siemens * 439.

W.

Wage. Getreide-Sack-Füll- — * 107.
Wagen. S. Strafsenbahn.
Walze. S. Mahl—, Schleif- und Riffelmaschinen für Mahl—n * 529.
— — für Fox'sche Wellrohre * 542.
— Aurientis' Drehbank mit Schleif- und Polirwerk für Feinblech- —n * 577.
— Reversirmaschine zum —n von Panzerplatten 599.
Wandbekleidung. S. Thonindustrie 370.
Wandfliesen. Versetzen der — 376.
Wärmemefsvorrichtung. S. Pyrometer * 220.
Waschen. S. Appretur * 207. * 291.
Wasser. Heben des —s mittels Prefsluft 47.
— Nachweis des —s in zähflüssigen Oelen 383.
Wasserdampf. — benutzt bei Gasmaschinen * 133.
Wasserdicht. S. Gewebe * 555.
Wasserförderung. S. Schnelllaufende Dampfmaschine * 340.
Wassermenge. 182 Tafeln zur Berechnung der Wassermengen von Breme 192.
Wasserstoff. Gaseinschlufs im Eisen 575.
Weberei. Construction der Schützenwechsel an den neuesten mechanischen Webstühlen; von Otto Hallensleben * 168. * 317. Die Revolver- und Steigkastenwechsel 168. Hartmann's — * 169. — durch Heben der Kasten durch gesonderte Mechanismen von Schönherr * 170. Hartmann's Schützenwechsel * 317. Wechselconstruction des Grofsenhainer Webstuhles von Zschille * 318. Schützenwechsel mit Kurbelscheiben von Hallensleben * 319. Grofsenhainer Webstuhl mit keilförmigen Stücken an Stelle der Excenterscheiben 320. Wechselvorrichtung mit über Rollen geleiteten Ketten von Keller * 320.
— Herstellung des neuen russischen Papiergeldes; von O. Hallensleben 181.
Wechselstrommaschine. S. Elektromotor.
Wegebau. Verfahren zur Herstellung von Pflastersteinen 239.
Weichporzellan. S. Thonindustrie 371.
Weifsblechabfälle. Entzinnung der — 279.
Wellrohr. Walzen der Fox'schen —e * 542.
Wickelung. S. Elektromotor 437.
Winderhitzer. Boecker's — s. Eisenhüttenwesen * 4.
— — von Massiko 5, von Bremme 5.

Windwerk. Pinette's — (Fördermaschine) mit Druckwasserbetrieb * 267.
Winkelrad. S. Zahnrad * 545.
Wirkungsgrad. — der Dampfkessel 306.

X.

Xanthogensaures Salz. S. Analyse des Schwefelkohlenstoffes 82.

Z.

Zahnrad. Maschinen zur Herstellung von Zahnrädern * 545.
Wilson und Lister's Räderfräsemaschine * 546. Brainard's Räderfräsemaschine * 547. Desgl. selbsthätige von Eberhardt * 549. Winkelradzahn-Fräsemaschine von Shippe und O'Maher * 551.
Zellstoff. Trockenvorrichtung für — s. Papier * 57.
Ziegelpflaster. S. Thon 578.
Zink-Silber-Element. — von Liebert 334. [Trotha 279.
Zinn. Das Ent—ungsverfahren der Weifsblechabfälle von Dr. B. Schultze-
Zinnloth. Technische Verwendbarkeit bleihaltigen —es 479.
Zucker. Neue Verfahren und Apparate für —fabriken 567.
Bestimmung des —s im Rübensafte 567. Apparat zum Behandeln des Rübensaftes von Büttner und Meyer 570. Concurrenzstoffe des —s 571. Obstmus und —preise 572.
Zuführung. — der Bogen s. Druckerei * 483.
Zündvorrichtung. S. Gasmaschine * 202.

Berichtigung: Taf. 19 lies *Morel* anstatt *Morse*.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 276.

(Einundsiebenzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1890.

Enthaltend 30 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE